

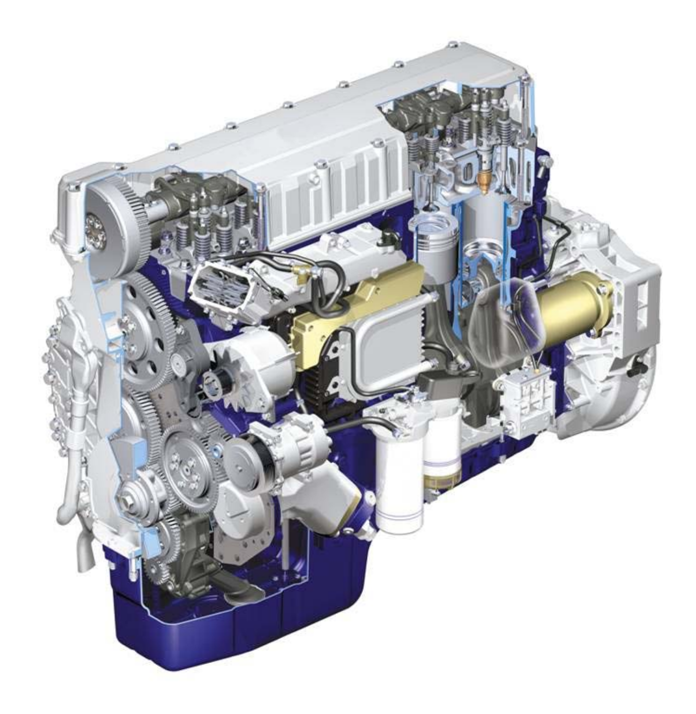
المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " مراكز التدريب المهني "

البرنامج : ميكانيكا سيارات (ديزل)

الحقيبة : الشاسيه

الفترة : (الأولى)



نسخة أولية 1426هـ

المقدمة

تتضمن هذه الحقيبة المعلومات الأساسية المتعلقة بالشاسيه وقد روعي في إعدادها البساطة والوضوح.

و قد صنفت مادة هذه الحقيبة في خمس وحدات الوحدة الأولى الأساسيات ومثال على ذلك عملية القياس لقطعة العمل قبل البدء بالتشغيل التنفيذي أو عملية تحديد مركز على سطح قطعة العمل كتحديد لعملية لاحقة مثل عملية التثقيب.

و تتناول الوحدة الثانية المحور الأمامي والتعليق والغرض منه وطريقة عمله وأنواعه بالإضافة إلى تمارين عملية.

أما الوحدة الثالثة فقد تناولت مجموعة التوجيه وزوايا العجل من حيث نظرية عمل مجموعة التوجيه وزوايا العجل وتطبيق بعض التمارين العملية.

أما الرابعة فقد تعرضت للإطارات وأنواعها وتمارين على الترصيص وإصلاح الثقوب .

أما الوحدة الخامسة فقد تعرضت إلى وظيفة الفرامل وأنواع الفرامل وتطبيق بعض التمارين العملية.

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة التدريبية :

يتم التدريب على مهارات هذه الحقيبة في 170 حصة تدريبية موزعة كالتالي :

الوحدة الأولى: الأساسيات	68 حصة تدريبية
الوحدة الثانية: المحور الأمامي والتعليق	34 حصة تدريبية
الوحدة الثالثة: التوجيه وزوايا العجل	17حصة تدريبية
الوحدة الرابعة: الإطارات	17 حصة تدريبية
الوحدة الخامسة: الفرامل	34حصة تدريبية

المملكـــة العربيــــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



الشاسيه

الأساسيات

الأساسيات

1

الهدف العام للوحدة

لتحقيق متطلبات العمل بالخطوات الصحيحة للوصول إلى الأهداف المرجوة من تنفيذ العمل

الأهداف الإجرائية :

- أن يتعرف المتدرب على مبادئ التشغيل والإنتاج
- أن يتعرف المتدرب على موقع العمل
- أن يتعرف المتدرب على طاولة العمل
- أن يكون المتدرب قادراً على التقسيم المنهجي لعمليات القياس المختلفة
- أن يكون المتدرب قادرً على تتبع قواعد السلامة أثناء العمل في الورشة

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة: 68 حصة تدريبية

يتطلب القيام بالعمل الفني إتقان عدد من المهارات الأولية (الأساسية) والتي يتم من خلالها تنفيذ العمل على الوجه الصحيح. مثال على ذلك عملية القياس لقطعة العمل قبل البدء بالتشغيل التنفيذي أو عملية تحديد مركز على سطح قطعة العمل كتحديد لعملية لاحقة مثل عملية التثقيب.

ولذلك فإن من الضروري معرفة متطلبات العمل الأساسية من عدد وأجهزة وأدوات وخامات قبل الشروع في المرحلة التنفيذية للعمل والتي تستغرق الكثير من الوقت والجهد.

ولتحقيق متطلبات العمل بالخطوات الصحيحة للوصول إلى الأهداف المرجوة من تنفيذ العمل فقد وضع منهج التدريب الأساسي للوفاء بمتطلبات العمل الأساسية وفق المعايير الفنية الصحيحة. وتم تقسيم الوحدة إلى عدد من الفصول هي:

1- الفصل الأول: مبادئ التشغيل والإنتاج
2- الفصل الثاني: موقع العمل
3- الفصل الثالث: طاولة العمل
4- الفصل الرابع: التقسيم المنهجي لعمليات القياس المختلفة
5- الفصل الخامس : عملية الشنكرة (عملية تحديد خطوط طولية أو عرضية على سطح قطعة العمل)
6- الفصل السادس: عملية تحديد المراكز
7- الفصل السابع: العدد

وقد روعي في إعداد المادة الأسلوب التقني المبسط والمفهوم وفقاً للمعايير الفنية المطلوبة للعمل الفني الصحيح .

الفصل الأول

مبدأ التشغيل والإنتاج

التجهيزات :-

أ- قطعة الخام

ب- العدد والأدوات والأجهزة المستخدمة في تنفيذ العمل

ج- أدوات الاختبار

د- الأدوات المساعدة

أ. قطعة الخام

إن الخطوة الأولى في التشغيل هي اختيار الخام المناسب للتشغيل (قطعة العمل المراد تنفيذها) . ويشتمل مفهوم قطعة الخام على معنيين هما :-

1. تحديد نوع الخام الخاص بالقطعة المراد تشغيلها .
2. تحديد المقاسات الأولية لقطعة الخام المراد تشغيلها (تنفيذها) قبل بدء عملية التشغيل . وحتى يمكن الحصول على قطعة الخام المناسبة فلا بد من معرفة بعض العلامات والدلائل الخاصة بالمواد الخام القابلة للتشغيل ويؤخذ في الاعتبار الشكل العام والمواصفات القياسية الخاصة بالخامات .

ب. العدد والأدوات والأجهزة المستخدمة في تنفيذ العمل

إن الهدف من عمليات التشغيل هو الحصول على منتج يمكن الاستفادة منه . ويتم ذلك عن طريق نقل وتنفيذ البيانات المعطاة بحسب المواصفات المطلوبة في الرسم الفني . وفي أغلب الأحيان فإنه يتطلب توضيح النقاط الأساسية على القطعة الخام وذلك قبل وأثناء عملية التنفيذ مثل (الأبعاد – الحواف - ... الخ) ويطلق على هذه العملية عملية الشنكرة (وهي عملية تحديد خطوط للطول وخطوط للعرض على سطح قطعة العمل لغرض تنفيذ عملية معينة) .

وحتى الوصول إلى الشكل المطلوب فإن القطعة تمر بالعديد من التغيرات في الشكل أثناء عملية التشغيل مثل عملية النشر والبرادة وغيرها . وتتطلب معظم الرسومات الفنية للعديد من القطع جودة إنتاج للسطوح

التشغيلية لقطعة العمل والتي يتم تحديدها مسبقاً أثناء عملية التصميم .وتعتمد في ذلك بما سوف يستفاد من القطعة المنتجة .ولتنفيذ هذه المتطلبات فإن هنالك العديد من العدد اليدوية والآلية والتي يتم من خلالها تنفيذ (تشكيل) أسطح قطعة العمل بحسب المواصفات المطلوبة بحيث يتم اختيار وتوفير العدد والأدوات المناسبة للتشغيل قبل البدء في تنفيذ العمل .

ج. أدوات الاختبار

عند اختيار قطعة العمل الخام المطلوب تنفيذ العمل عليها يتم استخدام عدد من أدوات الاختبار البسيطة مثل القدم الصلب والقدمة ذات الورنية بغرض القياس والتأكد من صلاحية مقاسات القطعة الخام قبل التشغيل . وهنالك العديد من أدوات القياس والاختبار التي يمكن استخدامها في العديد من الاختبارات لقطع الخام مختلفة الأشكال والأحجام . مع الأخذ في عين الاعتبار الدقة والتكرار لعمليات الاختبار بغرض التأكد من الوصول إلى المقاس الفعلي الصحيح بعد عملية التشغيل للقطعة مع مراعاة عدم إهمال مقدار التجاوزات المسموح بها أثناء عملية التشغيل .

د. الأدوات المساعدة

لابد وقبل البدء بالعمليات التشغيلية من مراعاة تجهيز مكان العمل بجميع ما تتطلبه العملية التشغيلية من أدوات تشغيل أساسية وأدوات مساعدة حتى يتم تنفيذ جميع مراحل العملية التشغيلية وإنتاج قطعة العمل بالشكل المطلوب وعلى أعلى درجات الدقة في التشغيل . مع عدم إهمال توفير وسائل السلامة والأمان بداخل مكان العمل .

الخلاصة :-

مما تقدم ذكره يتضح لنا بأن التخطيط السليم والجيد للعمل قبل البدء بمراحل التنفيذ له واتخاذ القرارات السليمة من خلال الدراسات الجيدة للرسومات التنفيذية وفي استخدام العدد والأدوات التي تتطلبها مراحل تنفيذ العمل يحول دون الصعوبات والمشاكل التي تواجه المنتج للقطعة أثناء عملية التشغيل كما إنه يساعد على توفير الوقت الكافي لعملية للتشغيل .

الفصل الثاني

موقع العمل والأنظمة والقواعد المتعلقة بشروط السلامة بداخله

إن من أهم الشروط الواجب توافرها في موقع العمل (منظومة العمل) هي أنظمة الحماية والسلامة (الأمن) الصناعية وذلك لتلافي وقوع الحوادث والإصابات الصناعية ومحاولة الوقاية منها .

والوقاية من الحوادث والإصابات واجب إنساني وهو يهدف في الدرجة الأولى وكنظام أمان صناعي إلى تهيئة الظروف لممارسة العمل بشكل آمن من أية مخاطر أو حوادث إصابات قد تنجم أثناء سير العمل وذلك للمحافظة على سلامة العاملين أولا وعلى ضمان سير العمل بالشكل السليم والصحيح ثانياً .

ولابد للمشروع الصناعي مهما كان حجمه أو حجم الفائدة المرجوة منه من التشغيل السليم والمتوافق مع الأنظمة الصناعية المتطورة الهادفة إلى إنجاح المشاريع الصناعية .

1- والتشغيل السليم للمشروع الصناعي من حيث عمل المعدات (الماكينات) والأجهزة يعتمد على عدد من المراحل من أهمها :

1- مرحلة التخطيط السليم والمسبق للمشروع (من حيث وضع الرسومات والتصاميم وعمل الدراسات الفنية) قبل الشروع بالبدء .

2- مرحلة وضع التصميم القائم على أنظمة الوقاية والأمن الصناعيين من خطر وقوع الحوادث الصناعية

3- وبناء على ذلك فإن تهيئة الظروف الآمنة في داخل موقع العمل أفضل من الاكتفاء بالتوجيهات أو بشعارات لا تفي بالمتطلبات الأساسية للوقاية أو إنجاز العمل بالشكل السليم بعيداً عن خطر الحوادث والإصابات الصناعية .

ومن هذا المنطلق يجب عدم إغفال دراسة جوانب الأمن الصناعي والتوعية به والتدريب على أفضل الطرق الوقائية وذلك حتى يكتسب العاملون في المجالات الصناعية الخبرة اللازمة والدراية الكافية للتخطيط السليم للعمل بالشكل الآمن من الحوادث الصناعية ويحقق الاستفادة الكاملة من الأساليب الفنية والتقنية للتعامل مع المعدات والأجهزة الصناعية ذات التقنيات المختلفة في موقع العمل بوسائل الأمان المختلفة المتاحة والصالحة للاستخدام بصورة فعالة ومباشرة .

2- متطلبات الأمن الصناعي الواجب توافرها في موقع العمل

هنالك عدد من متطلبات الأمن الصناعي الواجب توافرها في مواقع العمل المختلفة سواءً أكانت مواقع عمل إنتاجية أو مواقع عمل تعليمية أو خلافها ومن هذه المتطلبات ما يلي .

1. الأرضية :-

لابد من أن تكون أرضيه موقع العمل ذات مواصفات خاصة تقوم على قواعد وأساسات سليمة تضمن وجود بعض من النقاط الهامة ومنها :

1- أن تكون أرضية الموقع غير زلقة
2- أن تكون مستوية (غير مائلة)
3- أن تكون الأرضية ذات مقاومة توصيل كهربائية عالية (عوازل أرضية)
4- يجب أن تكون الأرضية ذات موصلية جيدة وذلك لمنع تراكم الشحنات الإلكتروستاتيكية فضلاً عن تسربها أولا بأول .

وعلاوة على ذلك يجب أن تتميز الأرضيات بخواص أخرى جانبية كقابلية امتصاص الأصوات والاحتفاظ بالحرارة وإمكانية تنظيفها بسهولة.

2. الجدران والأسقف والأعمدة (الكمرات) :-

من المفترض أن تكون لجدران موقع العمل والأسقف مواصفات فنية خاصة تضمن سلامة العاملين في تلك المواقع من أخطار السقوط أو الأضرار غير المباشرة عليهم. ومن هذه المواصفات:

أ. أن تكون أسطحها ملساء وذلك للتقليل من تراكم الأوساخ عليها إلى الحد الأدنى وذلك فضلاً عن سهولة تنظيفها.

ب. استخدام الدهانات المتناسبة مع وضع الورشة والقريبة من طبيعة العمل (مراعاة موقع العمل بين المواقع الأخرى. مراعاة ظروف العمل والتأثيرات النفسية للدهانات على العاملين بالموقع) .

3. النوافذ

حتى نتمكن من الاستفادة الكاملة من ضوء النهار الطبيعي فمن الضروري تحري الدقة في اختيار أبعاد النوافذ وفقاً لنوعية الأعمال المطلوب تنفيذها بداخل موقع العمل.وحتى تكون التهوية النقية في مكان العمل على درجة كافية فمن الضروري أن تكون مساحة النوافذ المقرر فتحها للمساعدة على التهوية ذات

مقاسات كبيرة وكافية لمرور الهواء النقي من خلالها وبصورة كافية مع عدم إغفال دور وسائل التهوية داخل موقع العمل وما لها من أهمية كبرى.

4. الأبواب والبوابات

تتعدد الأبواب والبوابات في داخل موقع العمل بحسب حجم الموقع أو عدد أماكن العمل فيه . لذلك فمن الضروري أن تزود هذه الأبواب بوسائل توضيح وإرشاد كأماكن الدخول أو الخروج الرئيسة أو الأماكن المحظور الدخول إليها وغيرها . ويراعي أن تكون الأبواب محدودة بداخل مكان العمل الواحد حداً لكثرة الحركة بداخل المكان والتي قد تتسبب في إرباك للعاملين بالموقع .

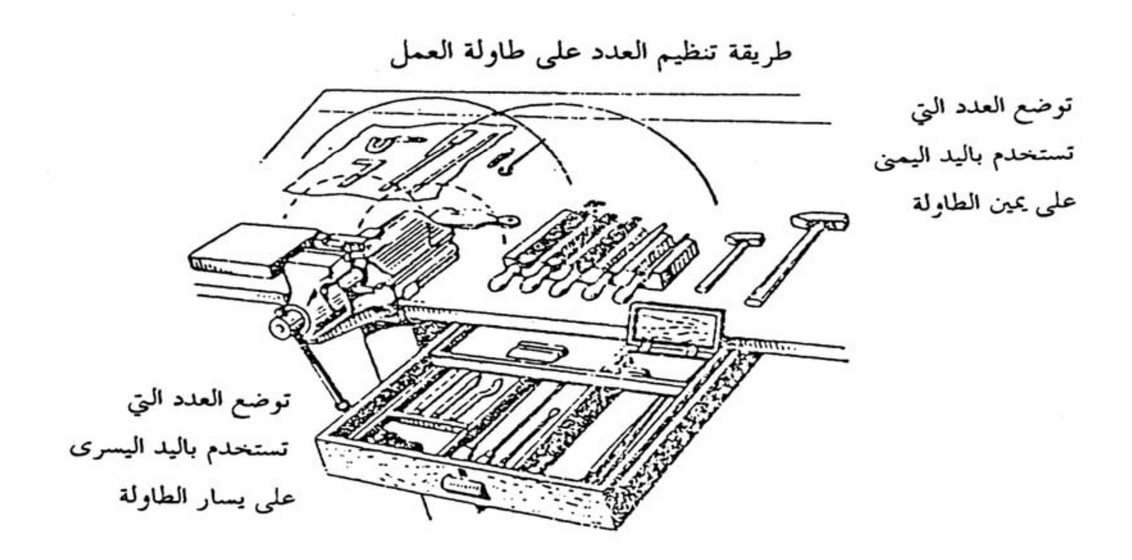
5. التأكد من سلامة الوصلات الكهربائية بداخل المنشأة الصناعية

وذلك لمنع وقوع الحوادث الناجمة عن الاستخدامات الخاطئة لمصادر الطاقة الكهربائية إذ إنه من الواجب التنبيه على مستخدمي المعدات والأجهزة الكهربائية التعامل بصورة سليمة مع كافة الأجهزة والماكينات التي تعمل بالطاقة الكهربائية وإلى ضرورة التأكد من سلامة الوصلة الكهربائية وذلك باتباع تعليمات وقواعد السلامة والأمان الصناعيين مع مراعاة متابعة أعمال الصيانة الدورية لكافة المعدات والأجهزة الكهربائية ووقايتها من التلف وذلك من قبل الفنيين المختصين بذلك .

الفصل الثالث

طاولة العمل

الشكل رقم (1-1) يصور الشكل العام لطاولة العمل بحيث يتم توفير طاولة عمل لكل متدرب في موقع العمل والتي تحوي عددا من الأدوات والعدد التي تستخدم في تنفيذ أعمال التدريب الأساسي.



الشكل (1- 1) يوضح الشكل العام لطاولة العمل

وتتكون الأدراج المرفقة مع طاولة العمل من البنود الآتية الموضحة بالجداول التالية على النحو الآتي .

❖ **الدرج الأول :-**

م	مسمى العدة	العدد	م	مسمى العدة	العدد
1	ميكرومتر من 10 – 50ملم	1	6	شوكة علام	1
2	قدمة ذات ورنية 200ملم	1	7	أداة تحديد مراكز	1
3	قدم صلب 300 ملم	1	8	طقم أجنات	1
4	زاوية قائمة 90°	1	9	- - - - - - - - - - - - -	- -
5	زاوية قائمة 90° ذات مصد	1	10	- - - - - - - - - - - -	- -

- الدرج الثاني :-

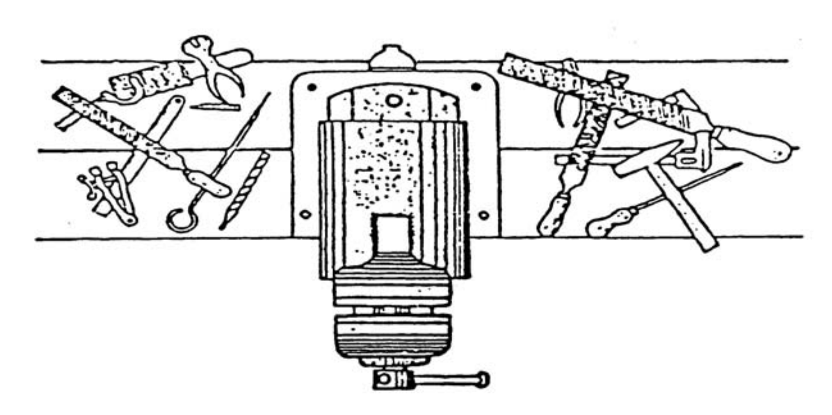
م	مسمى العدد	العدد	م	مسمى العدد	العدد
1	مبرد مسطح خشن 12بوصة	1	7	مبرد مربع خشن 10 بوصة	1
2	مبرد مسطح ناعم 12بوصة	1	8	مبرد مربع ناعم 10 بوصة	1
3	مبرد مسطح خشن 10 بوصة	1	9	مبرد دائري خشن 10 بوصة	1
4	مبرد مسطح ناعم 10 بوصة	1	10	مبرد نصف دائري خشن 10بوصة	1
5	مبرد مثلث خشن 10 بوصة	1	11	فرشة تنظيف المبارد	1
6	مبرد مثلث ناعم 8 بوصة	1	12	- - - - - - - - - - -	-

- الدرج الثالث :-

م	مسمى العدة	العدد	م	مسمى العدة	العدد
1	مطرقة يدوية 800 جرام	1	3	منشار يدوي	1
2	مطرقة يدوية 400 جرام	1	4	طقم أوجه حماية لقطع العمل	1

القواعد الصحيحة لترتيب العدد والأدوات على طاولة العمل

إن المحافظة على العدد والأدوات التي تحويها طاولة العمل في موقع العمل لا يتطلب سوى اتباع بعض قواعد العمل والتي تهدف في مجملها إلى المحافظة على العدد والأدوات على حالتها وشكلها السليم . وذلك حتى يتسنى للمستخدم للعدد إنجاز عمله على الوجه الصحيح وبأدوات سليمة وبالدقة المطلوبة. والشكل رقم (2) يوضح الوضع الخاطئ لطاولة العمل.



الشكل رقم (1- 2) يوضح طاولة عمل مهملة وهو الوضع الخاطئ

قواعد العمل الصحيحة للمحافظة على العدد والأدوات بالترتيب الصحيح على طاولة العمل:

1- أن تكون طاولة العمل نظيفة وبشكل دائم من الأتربة والأوساخ (الشحوم – الرائش –00)

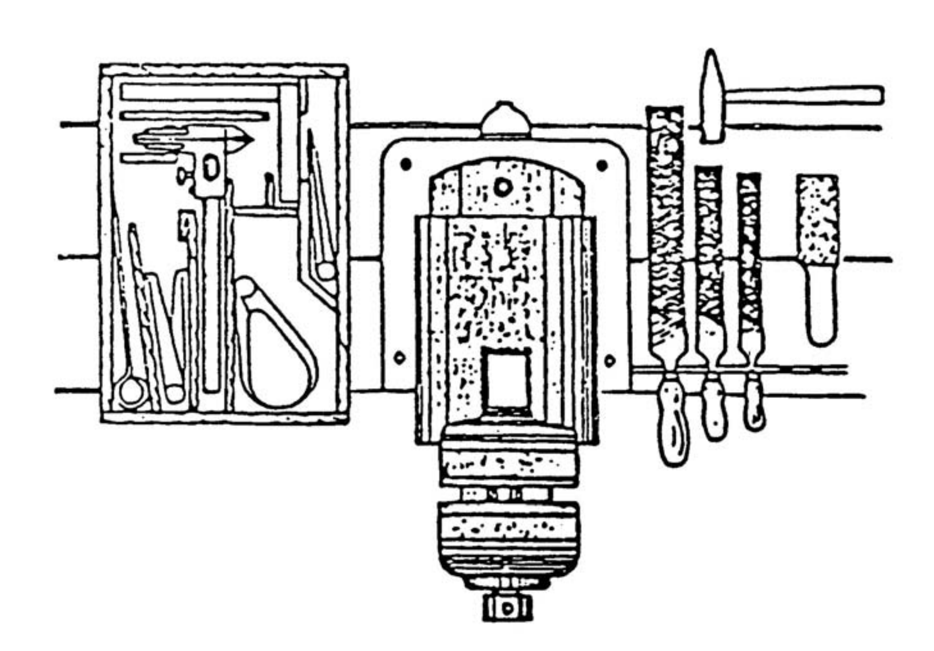
2- من الأفضل أن تكون العدد التي تستخدم باليد اليمنى على يمين طاولة العمل والعدد التي تستخدم باليد اليسرى على يسار طاولة العمل .

3- أن توضع جميع عدد العمل في وضع التجهيز التام بحيث تكون جاهزة للاستخدام قبل العمل بها . مثال ذلك المبارد بحيث يتم تركيب مقابضها فيها قبل الشروع في العمل بها.

4- من الأفضل أن توضع عدد القياس وعدد الشنكرة على قواعد خشبية لينة أو قطعة قماش نظيفة وذلك حرصاً على سلامتها وذلك لما لتلك العدد والأدوات من دقة وحساسية عند العمل بها مع ضرورة الحفاظ على عدد القياس خاصة نظيفة بعد انتهاء العمل بها ووضعها في أماكنها الصحيحة.

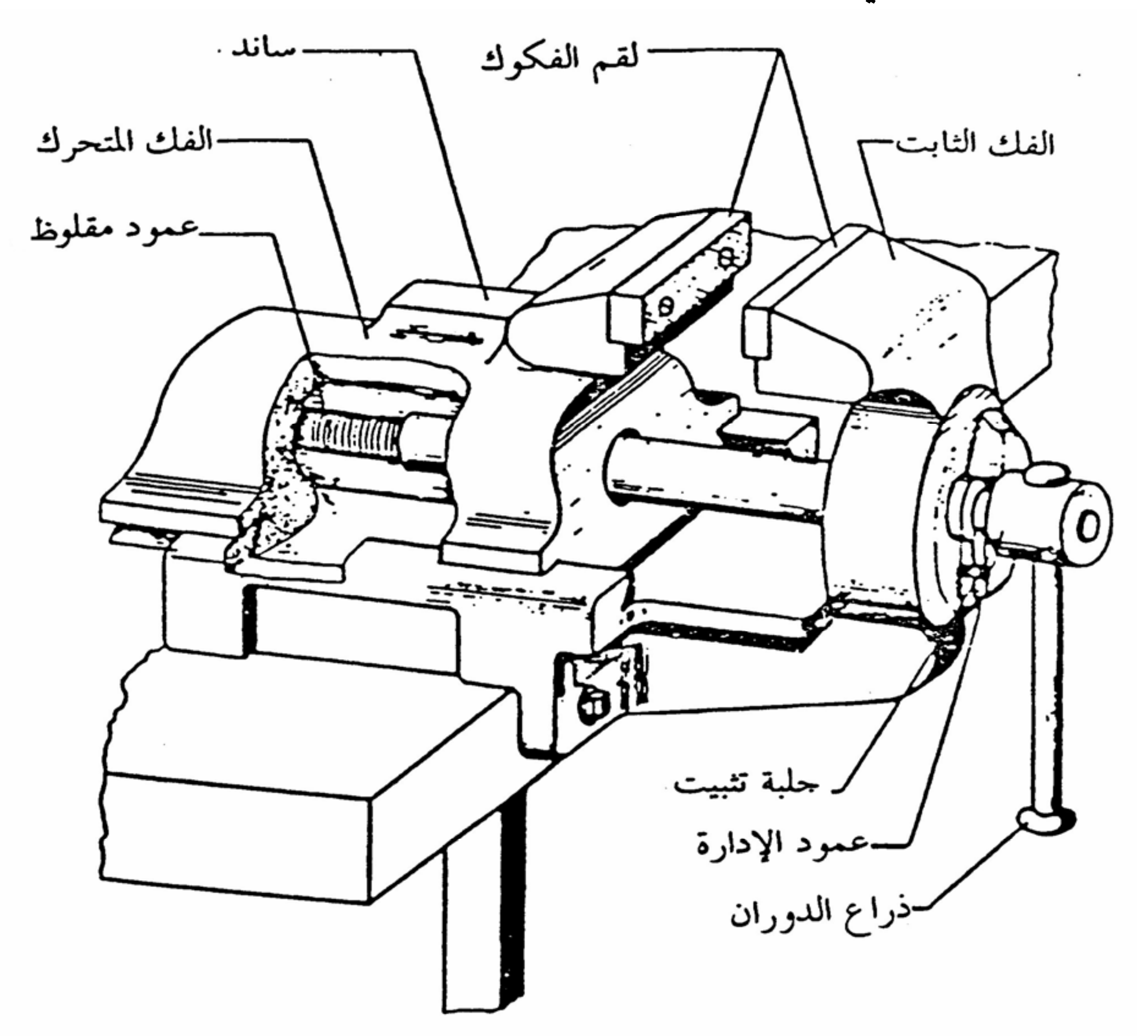
5- الحرص على نظافة العدد وتنظيمها بشكلها الصحيح في أماكنها المخصصة لها وذلك بعد الانتهاء من استخدامها.

6- يجب التخلص من العدد التالفة أو التي لم تعد صالحة للاستخدام.



الشكل رقم (1- 3) يوضح الهيئة الصحيحة التي يجب أن تكون عليها طاولة العمل

منجلة (ملزمة) التوازي وقواعد العمل المتبعة للعمل عليها



الشكل رقم (1- 4) يوضح الشكل العام للملزمة

قواعد العمل المتبعة لكيفية صيانة الملزمة (الفك والتركيب) :

1- يدار عمود الإدارة للملزمة (العمود الملولب) في اتجاه الشمال (عكس عقارب الساعة) لنبعد فكي الملزمة عن بعضهما وتستمر العملية حتى يتوقف عمود الإدارة عن الدوران (الحركة) ونصل بالفكين الثابت والمتحرك إلى آخر مستوى من حركتيهما .

2- يجب الاحتراس من أن الأجزاء المتحركة يمكن أن تسقط ولذلك يجب إسنادها .

3- يتم سحب الأجزاء المتحركة من الملزمة من الأجزاء الثابتة وذلك بعد تثبيت الأجزاء الثابتة بشكل جيد .

4- يتم تنظيف جميع أجزاء الملزمة (الأجزاء الثابتة والمتحركة) ويشحم عمود الإدارة (لا يزيت)

5- تشحم بقية الأسطح المنزلقة (ما بين الفك الثابت والفك المتحرك) ومجرى عمود الإدارة .

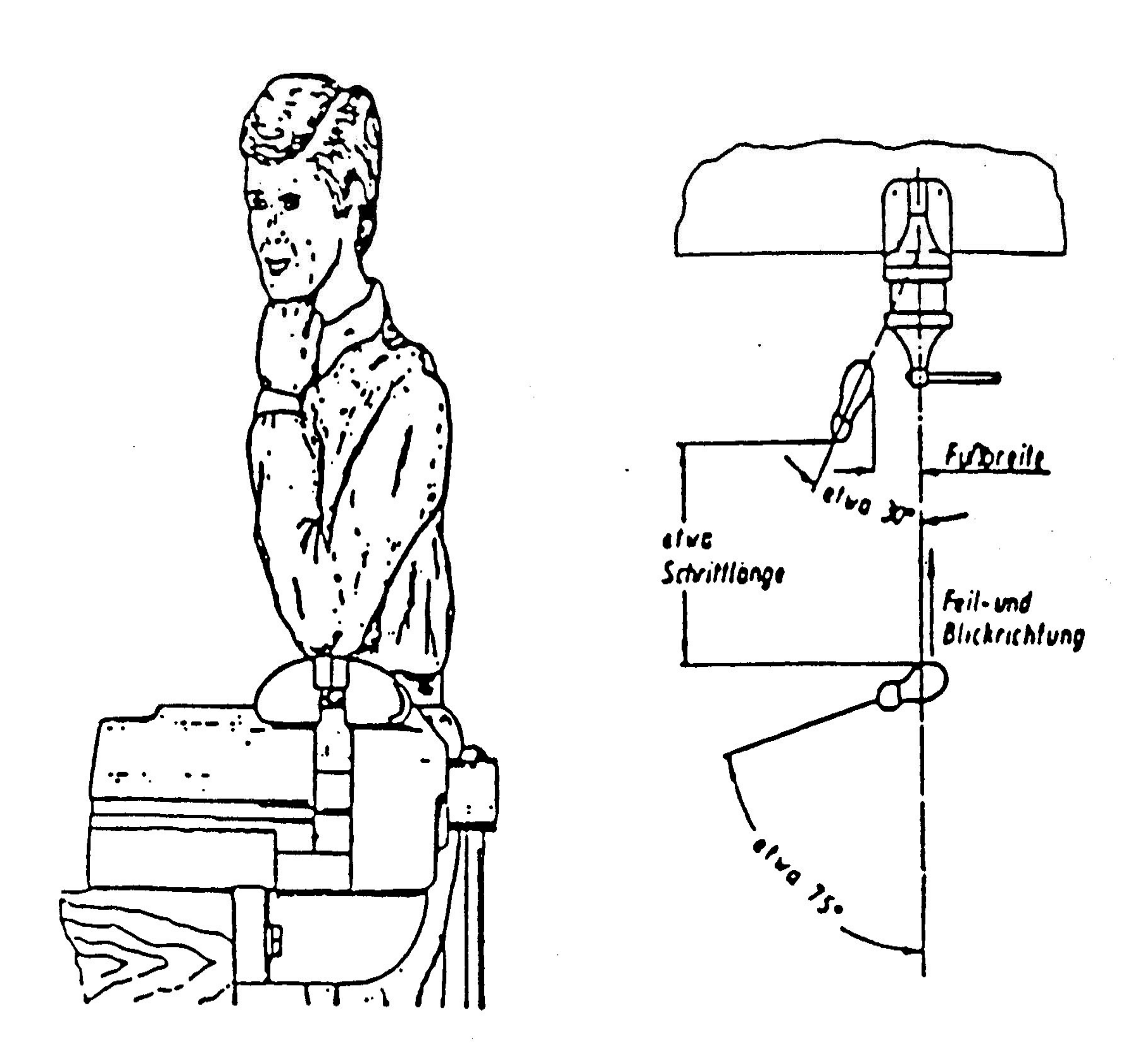
6- يعاد تجميع الملزمة (المنجلة) بالترتيب العكسي لطريقة تفكيكها .

ملحوظة هامة :-

من الضروري جداً أن يكون فكا الملزمة متباعدين عن بعضهما وذلك بمسافة لا تزيد عن 5 ملم حين الانتهاء من العمل عليها وذلك لتلافي وقوع إجهاد على عمود الإدارة .

الأوضاع الصحيحة للوقوف أمام ملزمة(منجلة) العمل

نظراً لاختلاف أطوال الأفراد الذين يعملون أمام طاولت العمل ذات المقاسات الموحدة تم التحكم في عدد من الملازم بحيث يمكن تحريكها إلى أعلى وإلى أسفل تبعاً لما يتناسب مع طول الفرد للوقوف بالشكل السليم والصحيح أمام الطاولة أثناء تنفيذ الأعمال.



الشكل رقم (1- 5) يوضح كيفية تصحيح وضع الملزمة (المنجلة) والوقوف السليم أمام طاولة العمل

قواعد العمل الصحيحة لكيفية استخدام الملزمة (منجلة التوازي)

1- يفضل دائماً أن يكون فكا الملزمة (الثابت والمتحرك) نظيفين وذلك قبل تثبيت قطعة العمل بينهما.

2- لا يستعمل فكا الملزمة كسندان للطرق.

3- تتم إدارة عمود الإدارة يدوياً وبدون أدوات مساعدة (مثل المواسير).

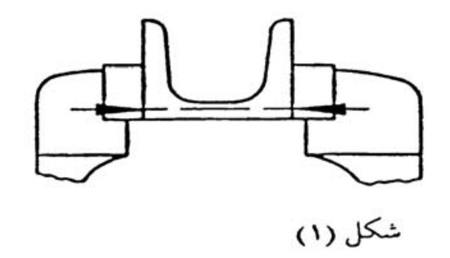
4- تثبت قطع العمل بشكلها الصحيح تثبيتاً سليماً.

5- يتم تثبيت قطع العمل بوضع متماثل (من الجانبين) حول محور الملزمة

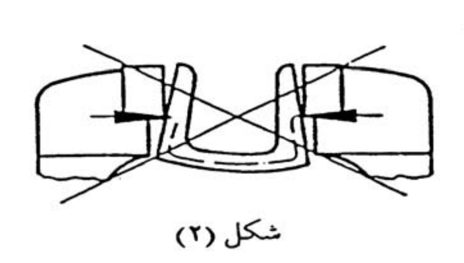
6- تستعمل الفكوك الواقية (أوجه الملزمة) المصنوعة من الصاج والألمنيوم وذلك لحماية قطع العمل ذات سطوح التشغيل الجيدة من التلف.

7- تزلق أدلة الملزمة وعمود وجلب الإدارة على فترات متقطعة وذلك بعد صيانتها للتأكد من أن الملزمة تعمل على نحو جيد عند استخدامها مرة أخرى.

8- لا تترك الملزمة بعد الانتهاء من العمل عليها مغلقة الفكين بل تبعدان عن بعضهما بمسافة كافية وذلك لتلافي إجهاد الفكين وعمود الإدارة.



شكل (١)



شكل (٢)

الشكل رقم (1- 6) يوضح الوضع الصحيح والخاطئ لتثبيت قطع العمل

الفصل الرابع

عمليات الاختبار والتقسيم المنهجي لمفاهيم تكنولوجيا القياس

عمليات الاختبار هي عبارة عن عمليات قياس ومقارنة.ويعني الاختبار بالمفهوم الشامل تحديد ما إذا كانت قطعة العمل أو المادة المختبرة تفي بالشروط والمتطلبات (المواصفات) السابق وضعها أم لا.

على سبيل المثال من حيث الأبعاد- الزوايا- مقاومة الإجهاد- جودة إنجاز الأسطح –درجة حرارة التشغيل 00000 وغيرها .

وتتم عمليات الاختبار على قطعة العمل على ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى:- عند تسليم قطعة العمل أو المادة المراد اختبارها (اختبار القبول).

المرحلة الثانية:- أثناء عمليات التصنيع والإنتاج (اختبار إنتاج).

المرحلة الثالثة:- الاختبار للقطعة أو المادة المنتجة التامة التصنيع (الاختبار النهائي).

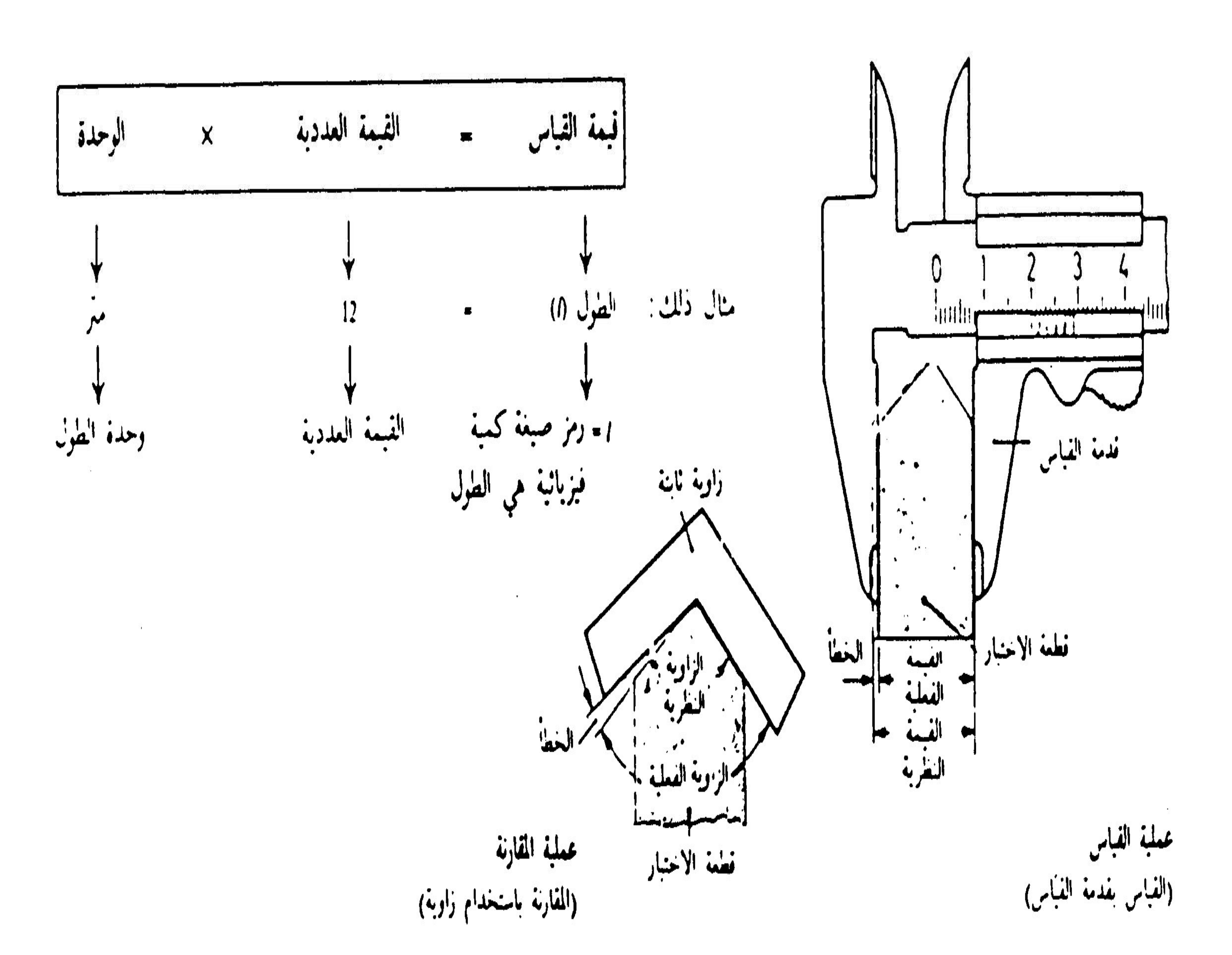
وتنقسم عمليات الاختبار إلى قسمين أساسيين هما :

1- عمليات القياس
2- عمليات المقارنة

عمليات القياس :-

إن مفهوم عملية القياس هو تحديد كمية فيزيائية مثل الأبعاد أو الزمن أو الكتلة أو درجة الحرارة وغيرها وذلك بواسطة جهاز قياس معين .

❖ الشكل التالي رقم (1- 7) يوضح أحدى الطرق المتبعة لإجراء عملية القياس.



الشكل رقم (1- 7) يوضح أحدى الطرق المتبعة لإجراء عملية القياس

عمليات المقارنة:-

وتعني مقارنة الجزء المطلوب إجراء الاختبار عليه بوسيلة مقارنة كمحددات القياس المختلفة الأشكال والأحجام والتي تحدد باستخدامها على قطعة العمل أو المادة المختبرة ما إذا كانت تفي بالشروط المحددة. لذلك يرتبط مع عملية المقارنة تقرير مدى صلاحية أو ملاءمة القطعة المختبرة لتنفيذ العمل الذي صنعت من أجله.

أجهزة القياس والمحددات

تشتمل وسائل الاختبار الضرورية لاختبار قطعة عمل ما على عدد من أجهزة القياس والمحددات والأدوات الإضافية المساعدة وذلك طبقاً للعديد من المواصفات القياسية.

وتكون أجهزة القياس إما أدوات لتمثيل الأبعاد مثل المقاييس الخطية المدرجة أو قوالب القياس وإما أجهزة قياس بيانية مثل القدمة ذات الورنية أو المايكرومترات ومحددات القياس ذات القرص المدرج (ساعات القياس البيانية) .

وتمكن محددات القياس من اختبار أبعاد أو شكل المادة المختبرة أو كليهما معاً. مثال ذلك

محددات الشكل أو محددات الأبعاد والمحددات الحدية. أما الأدوات المساعدة (الإضافية) فتتكون من عدد من الأجزاء (عناصر) الربط والوصل اللازمين لإنجاز عمليات الاختبار. مثال ذلك قوائم القياس - الروافع - الموشورات – المصدات. و الشكل التالي رقم (1-8) يوضح بصورة جلية ومبسطة عدداً من وسائل وأجهزة الاختبارات المتعددة

وسيلة الاختبار (DIN 2257)

أجهزة القياس

المحددات

عدد شكل
تحليل عنوي
عدد زاوية
قطعة الاختبار
محددات شكل

قطعة الاختبار
قدمة قياس
(دقة القياس من 1/10 mm إلى 1/20 mm)

قطعة الاختبار
مسطرة (قدم) قياس مدرجة
(دقة القياس 1 mm)

عدد قياس سدادي
أكبر مقاس
أصغر مقاس
محددات القياس
(من النوع السدادي)

قطعة الاختبار
ميكرومتر
(دقة القياس 1/100 mm)

قوالب قياس
مسمار ربط (تثبيت)
حامل قوالب القياس
فكا القياس
قوالب قياس متوازية

مجس قياس
لمقارنة الثغرات والشقوق
محددات القياس للخلوص (فيلر)

قطعة الاختبار
مقياس الزوايا (دقة القياس : 1°)

20°
5°
15°
20°
قوالب قياس الزاوية
قطعة الاختبار
قوالب قياس زاوية

الشكل رقم (1- 8) يوضح عدد من وسائل وأجهزة الاختبارات المتعددة

أجهزة القياس البيانية

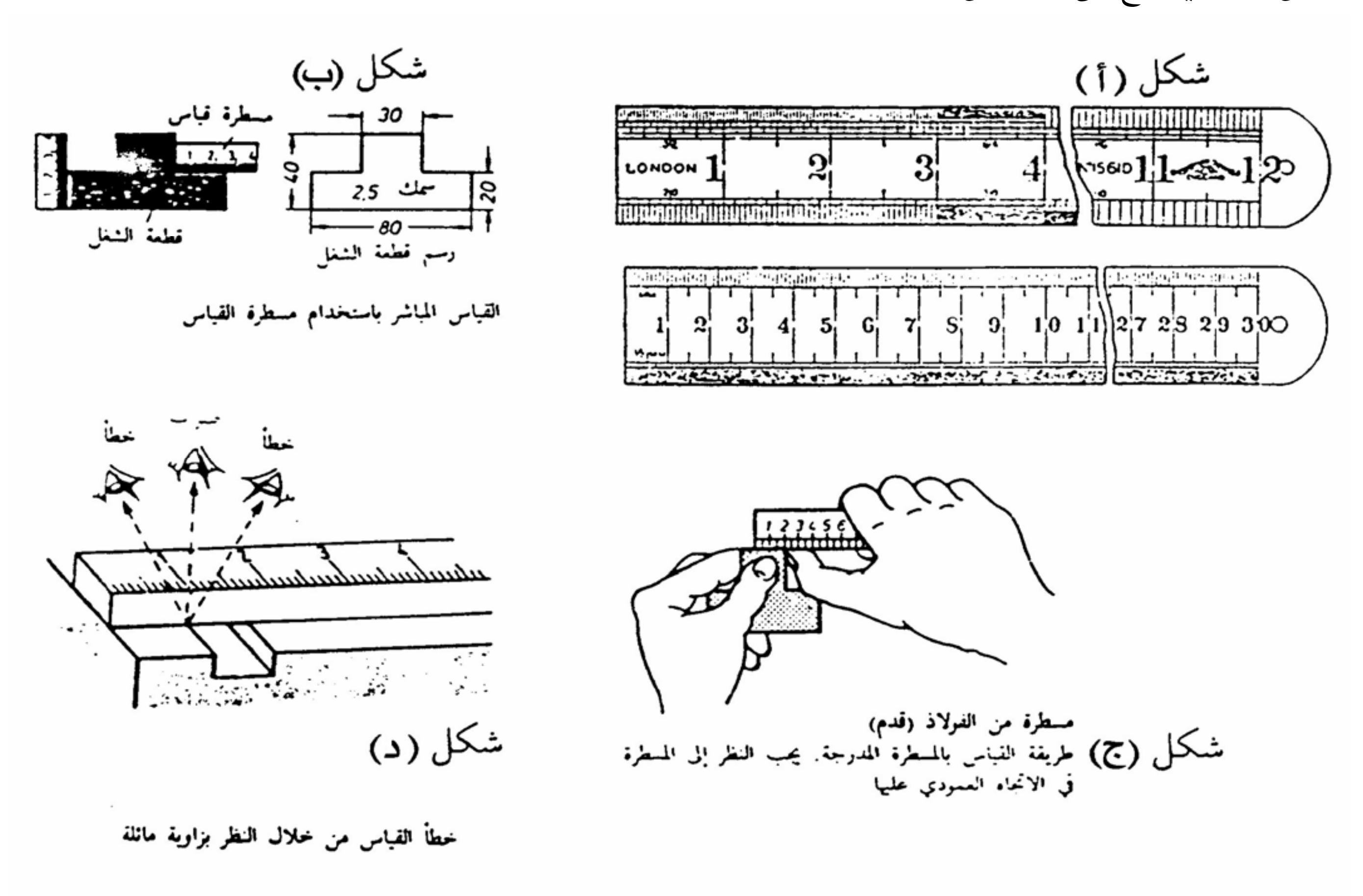
هي عبارة عن أجهزة قياس مباشر (أو اختبار مباشر) للأبعاد تعطي قيمة عددية لقراءة القياس من على تدريج القياس بشكل مباشر ودون اللجوء لأخذ القيمة من أدوات أو أجهزة رقمية أخرى ومن هذه الأجهزة

1 - القدم الصلب (مسطرة القياس المدرجة) .

وهو عبارة عن شريحة مصنوعة من الصلب بأطوال مختلفة (100ملم- 300ملم- 500ملم) الشكل (أ) بحيث تتم عملية القياس بمقارنة طول قطعة العمل بتدريج مسطرة القياس .

وتتم عملية القياس بالقدم الصلب بصورة مباشرة وبشكل عمودي (الشكلان ب - ج) حيث تبلغ دقة القياس حوالي (0، 2ملم) عند أركان القياس الحادة في قطعة العمل.

ومن الضروري أن يكون اتجاه النظر بشكل عمودي على القدم الصلب حين إجراء عملية القياس لأنه وحين النظر بشكل مائل على القدم الصلب سوف تنشأ أخطاء في القراءة للقيمة المقاسة على قطعة العمل كما يتضح من الشكل (د).



الشكل رقم (1- 9) يوضح إجراء عمليات القياس للقطعة بواسطة المسطرة

قواعد العمل للقياس بالقدم الصلب (المسطرة المدرجة) :

من الضروري العناية بطريقة القياس الصحيحة وبدرجة الدقة الكافية وذلك عند استخدام القدم الصلب في عملية القياس. ولتجنب حدوث أخطاء في عملية القياس بالمسطرة المدرجة فمن الضروري اتباع التعليمات الخاصة باستخدام أداة القياس (القدم الصلب) ومنها .

1- من الأفضل أن تستخدم المسطرة المدرجة لقياس قطع العمل ذات المناسب (ليست كبيرةً أو صغيرة) .

2- أن تكون حواف قطعة العمل مهذبة قبل إجراء عملية القياس عليها (إزالة الرائش).

3- أن يكون القدم الصلب موازياً لحافة قطعة العمل عند إجراء عملية القياس .

4- أن يكون القدم الصلب في الوضع المتعامد دائماً على حافة الإسناد لقطعة العمل .

5- حتى تسهل عملية القياس لقطعة العمل وتكون قيمة القياس صحيحة يتم وضع ساند على حرف الإسناد لقطعة العمل يستعمل كمصد للقدم الصلب .

6- عند وضع الزاوية القائمة ذات المصد يتخذ القدم الصلب الوضع المتعامد بالنسبة لحافة الإسناد لقطعة العمل . وفي نفس الوقت تكون شرطة نقطة الصفر على القدم الصلب منطبقة على حرف قطعة العمل المقاسة .

7- عند قراءة قيمة القياس على تدريج القياس للقدم الصلب يجب أن يكون اتجاه (مستوى) النظر عمودياً على تدريج القياس.

8- يعتبر القدم الصلب أحد أجهزة القياس الهامة ومن الواجب المحافظة عليه ومعاملته بحرص وعناية.

2- القدمة ذات الورنية .

تعتبر القدمة ذات الورنية إحدى أبرز أدوات القياس شيوعاً من قبل العاملين في المجالات الفنية خاصة وذلك لسهولة التعامل بها من قبلهم . وتتكون القدمة من عدد من الأجزاء هي

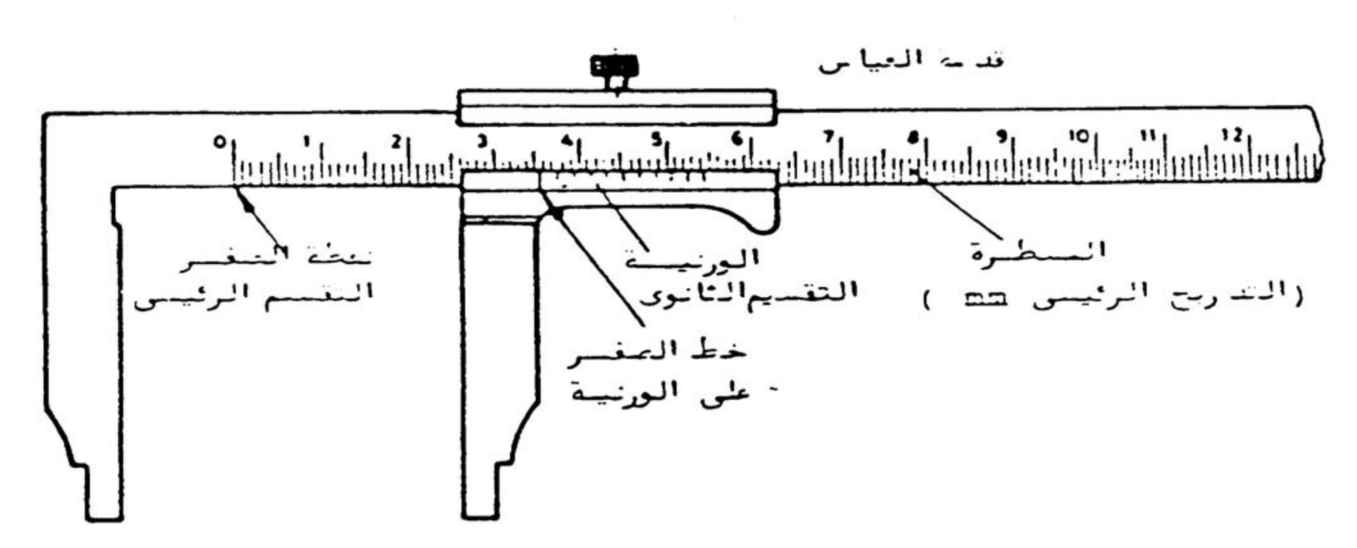
1- الفك الثابت ويقابله في الأعلى فك ثابت مماثل له .
2- الفك المتحرك ويقابله في الأعلى فك متحرك مماثل له .
3- تدريج القياس والذي تؤخذ منه قيمة القياس.
4- الورنية والتي تعطي القيمة العشرية للقياس (الجزء العشري من المليمتر) .
5- محدد القياس الخلفي والذي يستخدم لقياس الأعماق.

وتستخدم القدمة لعدد من عمليات القياس المختلفة وهي :

3- قياس الأبعاد الخارجية (مثل الأقطار) باستخدام الفكين السفليين .
4- قياس الأبعاد الداخلية (مثال أقطار الثقوب) باستخدام الفكين العلويين .
5- قياس الأعماق بواسطة محدد القياس الخلفي .

- **الورنية .**

من خلال هذا الجزء الصغير في جسم القدمة والذي تم تركيبه على منزلقة تنزلق على تدريج القياس نتمكن من معرفة القيمة العشرية (الجزء العشري من القيمة المقاسة) .
وتنشأ دقة الورنية من الفرق بين قيمة التدريج الموجود على تدريج القياس (التدريج الرئيس) وبين قيمة أقسام التدريج على الورنية .



الشكل رقم (1- 10) يوضح شكل القدمة ذات الورنية

تتطلب عملية القياس تواجد المهارة الفنية الكافية لدى المستخدم لأجهزة القياس المختلفة . ومن الضروري وقبل القيام بعملية القياس اتباع بعض الإرشادات والتعليمات الهامة والتي تضمن الدقة في عملية القياس . ومن أهم هذه التعليمات .

1- التأكد من صلاحية جهاز أو أداة القياس للعمل بالشكل السليم.

2- التأكد من خلو قطعة العمل وجهاز أو أداة القياس من الشحوم والأوساخ وإزالة الحواف الرائشية من على القطعة وذلك قبل البدء بعملية القياس .

3- استخدام جهاز أو أداة القياس المناسبة وبالدقة المطلوبة.

4- عدم إجراء عملية القياس على قطع العمل غير الثابتة (مثل قياس قطعة العمل وهي تتحرك في ظرف المخرطة).

5- من الضروري الانتباه إلى درجة الحرارة الإسنادية لقطعة العمل قبل عملية القياس وذلك حتى لا تكون قيمة القياس خاطئة .وذلك بسبب أن زيادة درجة حرارة القطعة أثناء عملية التشغيل تؤدي إلى تمدد المادة عن الحجم الطبيعي لها .

الفصل الخامس

عمليات العلام و الشنكرة

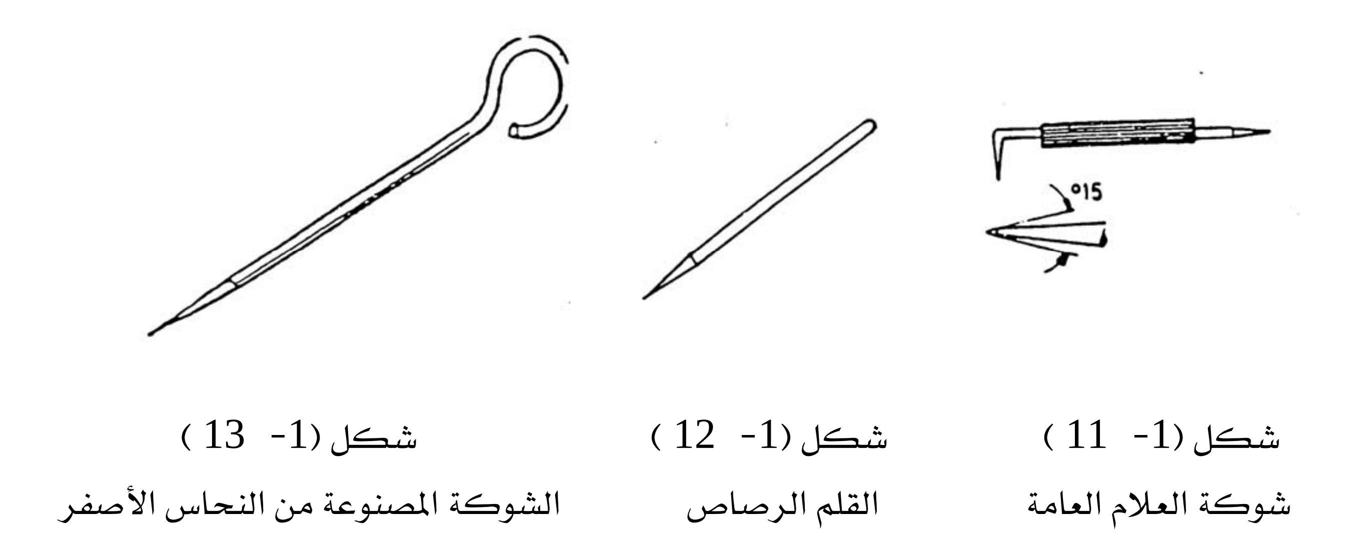
عملية العلام هي نقل الأبعاد من على الرسم إلى قطعة العمل.وذلك باستخدام عدد يدوية تقوم برسم خطوط علام طولية وخطوط علام عرضية على سطح قطعة العمل تعرف هذه الخطوط بخطوط العلام أوالشنكرة . غير أنه لا تجرى عملية العلام لقطع الأعمال ذات الإنتاج الكمي بشكل يدوي بل تكون العملية آلية.حيث إن مكينات التشغيل يمكن ضبطها بدقة كافية لعمليات التشغيل المختلفة (كعمليات القص). بحيث يتم استخدام وسائل التثبيت المختلفة وأدلة التشغيل والطبعات للعمليات الإنتاجية الكبيرة بمعنى (الإنتاج الكمي) لقطع العمل.

❖ **العدد والأجهزة المستخدمة في عمليات العلام (الشنكرة) والوسائل المساعدة :**

هنالك العديد من أشكال عدد العلام تؤدي الغرض المطلوب منها . **ومن أهمها** :

1- شوكة العلام :-

وهي أداة علام يدوية بسيطة تصنع من فولاذ العدة ، .ذات أطراف مدببة من الجانبين ، مشحوذة بزاوية مقدارها (10° - 15°) وذلك لعلام خطوط الشنكرة على أسطح قطع العمل المعدنية المختلفة (الشكل 1-11) أما قطع العمل المصلدة فيستخدم لها شوك علام مصنوعة من النحاس الأصفر (الشكل 1-13) بحيث تظهر خطوط العلام بواسطة أثر بري النحاس الأصفر على سطح قطعة العمل. وترسم الحواف المنحنية باستخدام شوكة العلام النحاسية أو بالقلم الرصاص (شكل 1-12) وذلك لتلافي آثار الحز على سطح قطعة العمل. أيضاً يجرى علام (شنكرة) قطع العمل الرقيقة والصفائح المطلية باستخدام القلم الرصاص. يستخدم القدم الصلب كوسيلة مساعدة لعملية العلام (الشنكرة) بواسطة شوكة العلام . مثال ذلك عندما رسم خطوط العلام المستقيمة. توضع القدم الصلب بين كل نقطتي بداية ونهاية للمستقيم ومن ثم يتم التوصيل بينهما بواسطة عملية الشنكرة باستخدام شوكة العلام.



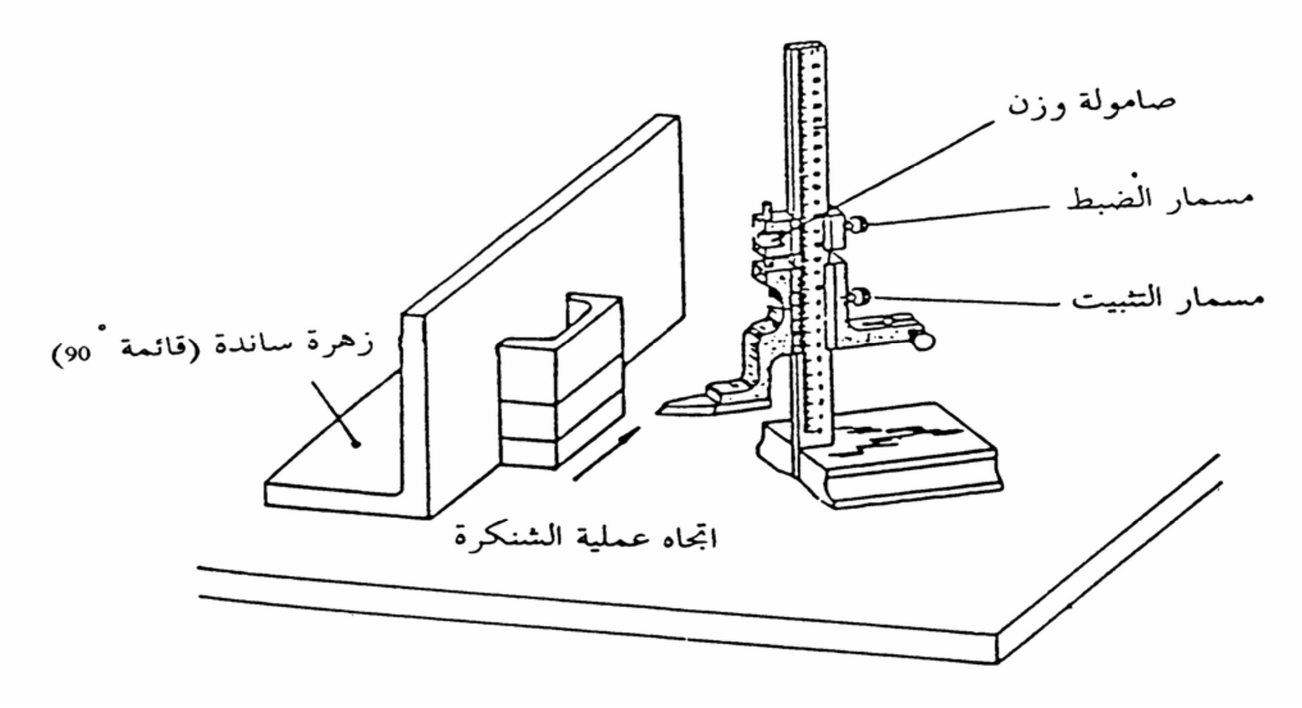
شكل (1- 11) شوكة العلام العامة

شكل (1- 12) القلم الرصاص

شكل (1- 13) الشوكة المصنوعة من النحاس الأصفر

2- شنكار التوازي :-

ويتكون من عدد من الأجزاء المنزلقة على بعضها . وهو يستخدم في علام (شنكرة) الخطوط الطولية والعرضية العمودية المستوى على أسطح قطع العمل بواسطة طرف مدبب . بحيث يكون الجهاز موضوعاً على سطح مستو تماماً .



الشكل رقم (1- 14) يوضح شكل شنكار التوازي

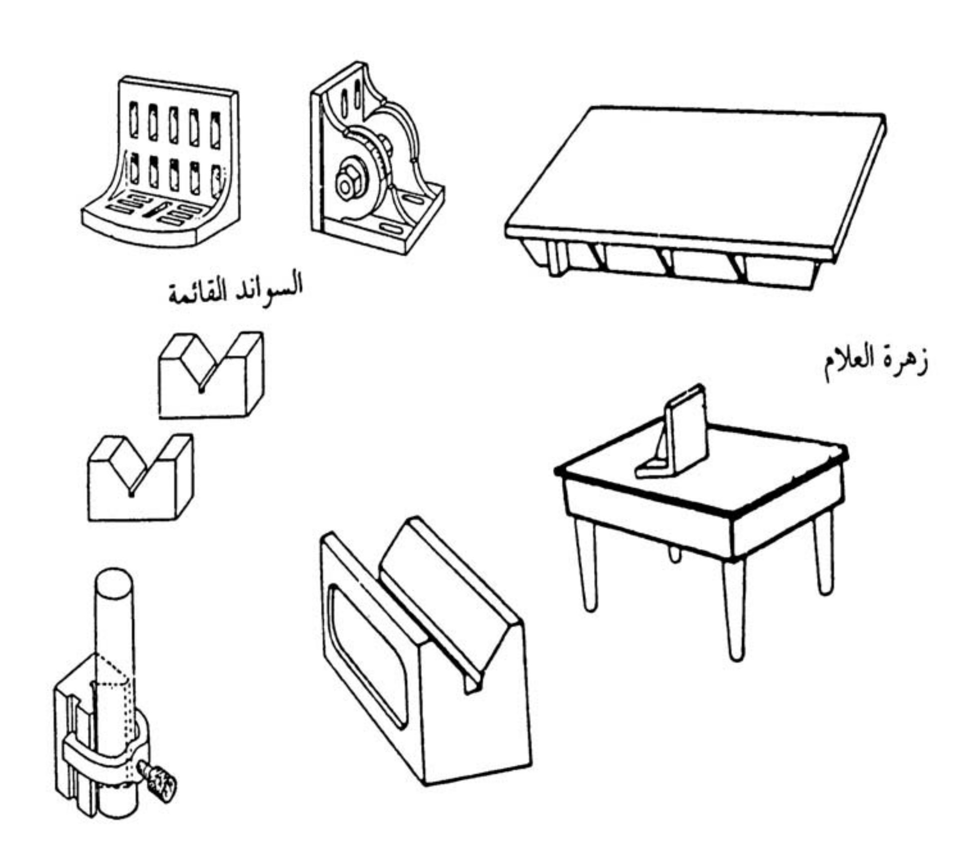
- **الوسائل المساعدة في عملية العلام باستخدام شنكار العلام:**

1- زهرة الشنكرة

تستخدم زهرة العلام أو الشنكرة بمثابة وسيلة مساعدة (ساند) لشنكار العلام كسطح مستو تماماً. وزهرة العلام مصنوعة من حديد الزهر الرمادي يوجد بها عدد من الأوتار (الأعصاب) وذلك لزيادة مستوى القساوة فيها. وترتكز في الوضع الأفقي . ويكون شرط سلامة سطحها عاملاً مهماً للقيام بأعمال العلام الدقيقة انظر الأشكال.

2- السواند أدوات الربط

هي عبارة عن أدوات مساعدة في عملية الشنكرة تختلف أشكالها وأنواعها بحسب حجم أو شكل قطعة العمل. فعلى سبيل المثال تستخدم السواند ذات الشكل الموشوري لسند قطع العمل أسطوانية الشكل لإجراء عملية العلام على أسطحها بواسطة شنكار العلام . والأشكال التالية توضح ما سبق.



الشكل رقم (1- 15) يوضح أشكال سواند أدوات الربط

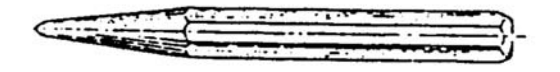
الفصل السادس

عملية تحديد المراكز

عملية تحديد المراكز (ويطلق عليها عملية التذنيب) هي عبارة عن عملية تحديد مركز على سطح قطعة العمل بغرض تنفيذ عملية لاحقة مثل أعمال التثقيب أو رسم دوائر من المركز المحدد. وتستخدم لعملية تحديد المراكز أداة تعرف بأداة تحديد المراكز (الزمبة) وهي تستخدم فيما يلي

1- تحديد مسارات خطوط العلام على سطح قطعة العمل.
2- تعيين مراكز الثقوب.

وتصنع أداة تحديد المراكز (الزمبة) من فولاذ العدة بحيث يصلد الطرف المدبب منها . أما ساقها ورأسها فيكونان طريين لتحمل إجهادات الطرق عليهما.



الشكل رقم (1- 16) يوضح شكل أداة تحديد المراكز (الزمبة)

وأداة تحديد المراكز (الزمبة) الشائعة الاستعمال والتي تستخدم في ورش العمل بكثرة تصنف إلى نوعين هما :

1- أداة (زمبة) لتحديد مراكز الثقوب :-

وهي ذات زاوية رأس مدببة تبلغ (60°) . ويتم التأثير عليها بقوة طرق وذلك لإحداث قوة ضغط للتذنيب على سطح قطعة العمل . وهذا النوع شائع الاستعمال لعملية تحديد مراكز الثقوب

2- أداة (زمبة) للتذنيب الدقيق على خطوط العلام :-

ويستخدم هذا النوع لتحديد خطوط العلام على أسطح قطع العمل (خاصة القطع التي لا تحدث أدوات الشنكرة أثراً على أسطحها) وذلك لمتابعة تنفيذ عملية لاحقة على القطعة كعملية النشر.

طريقة العمل الصحيحة لتحديد خطوط العلام

1- تركيز وضع الزمبة :-

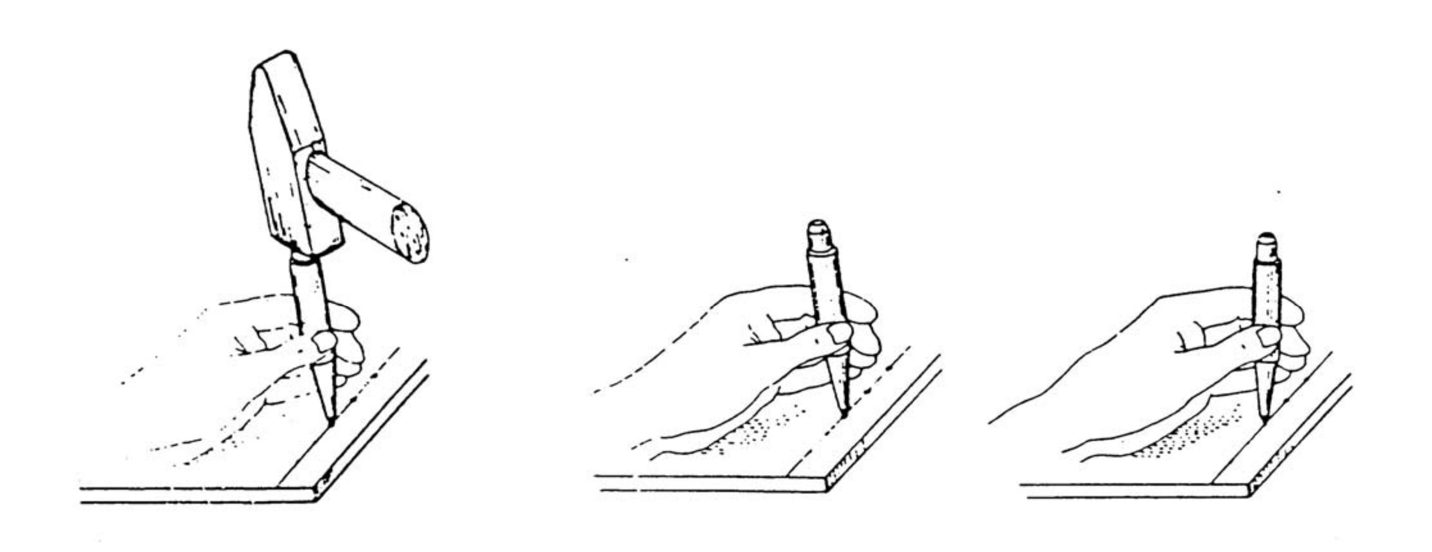
توضع الزمبة (أداة تحديد المراكز) بشكل مائل قليلاً بحيث يكون الطرف المدبب لها واضحاً تماماً بالنسبة للمستخدم . وذلك حتى يمكن توجيه الأداة إلى الموضع الصحيح على خط العلام بالشكل السليم . شكل (1-17) .

2- استعدال وضع الزمبة :-

بعد وضع الطرف المدبب لزمبة تحديد المراكز على خط العلام بالشكل السليم والصحيح يمكن بعد ذلك استعدال وضع الزمبة في الوضع الرأسي (90°) . وبعد ذلك من الممكن أن تسند اليد على سطح قطعة العمل للمحافظة على استقامة الأداة . شكل (1- 18) .

3- الطرق على أداة تحديد المراكز لإحداث الأثر :-

تثبت الزمبة بشكل جيد وبزاوية قائمة (90°) ومن ثم يتم التأثير على الأداة بعملية طرق تحدث أثراً واضحاً على خط العلام للقطعة . شكل (1- 19)



شكل (1- 17)　　　شـــكل (1- 18)　　　شـــكل (1- 19)

الفصل السابع

العدد

نظراً لعمل المحرك فترات طويلة ومستمرة من التشغيل فإنه يحتاج لعمل صيانة دورية بين فترة وأخرى حتى نحصل على تشغيل مناسب للمحرك مما يتطلب فك بعض أجزاء المحرك المساعدة أو بعض أجزاء المحرك الرئيسة واختبار صلاحيتها وعمل الصيانة المناسبة أو استبدال هذه الأجزاء بقطع غيار مناسبة وهذا يحتاج إلى مجموعة من العدد المناسبة.

وسوف ندرس في هذه الوحدة الآتي :

أولاً : أنواع العدد .

ثانياً : محتويات العدد .

ثالثاً : تصنيف العدد .

رابعاً : استخدام العدد .

خامساً : اختيار العدد .

ويتوقف اختيار العدد على الأنواع الموجودة في الأسواق العالمية وهي نوعان:

النوع الأول : عدد بالمليمتر ويتم اختيارها للمركبات الآلية الأوروبية الصنع مثل فرنسا – ألمانيا والمركبات الآسيوية واليابانية الصنع .

والنوع الثاني : عدد بالبوصة يتم اختيارها للمركبات الآلية الأمريكية الصنع – وبعض المركبات الآلية الأسيوية الصنع وبعض المركبات الآلية الأوروبية الصنع مثل بريطانيا .

ويفضل عند وقبل استخدام العدد لجميع المركبات الآلية اتباع الآتي :

تنظيف أرضية المركبة من أسفل .

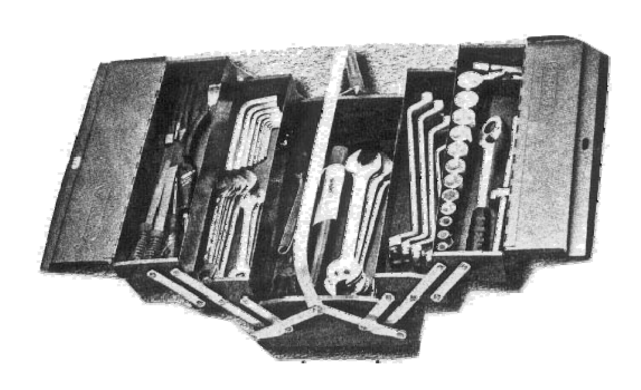
استخدام مزيل صدأ (بخاخ) .

استخدام قماش تنظيف .

اختيار العدد المناسبة حسب نوع المركبة الآلية .

اتباع طرق السلامة قبل العمل وأثناء العمل وبعد العمل في المركبات الآلية أو تحت المركبات الآلية.

أولاً : شنطة عدة محمولة شكل (1-20)



شكل (1- 20) شنطة عدة محمولة

محتوياتها :

1- مفاتيح (مفتوح من الجهتين) (بالمليمتر) mm .

2- مفاتيح (مختوم من الجهتين) (بالمليمتر) mm .

3- مفاتيح (مفتوح – مختوم) (بالمليمتر) mm .

4- شنطة حبات (بالمليمتر) mm .

5- مجموعة وصلات .

6- مجموعة مفكات (سكروب)

7- مجموعة زراديات .

8- مفتاح شمعات اشتعال (بواجي) .

9- ليــور .

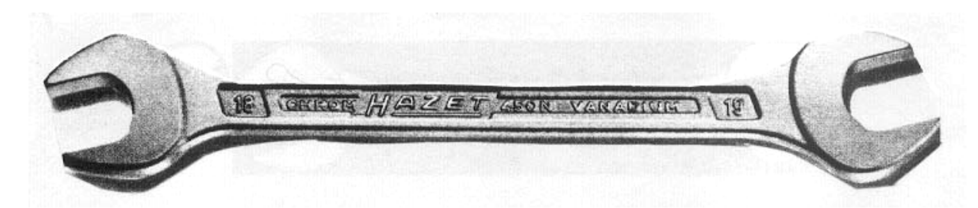
10- مفتاح عجل (إطارات) .

11- مجموعة مطارق (شاكوش).

12- فرشة تنظيف (سلك) .

التصنيف :

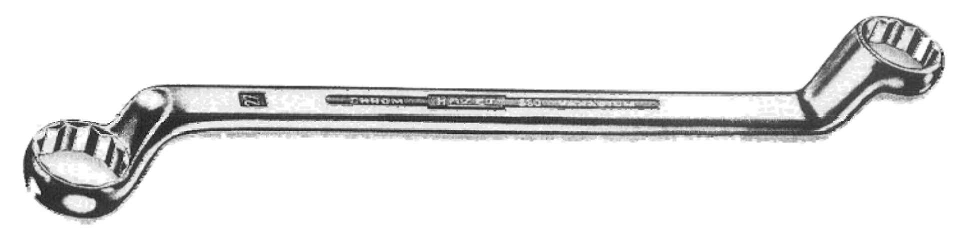
1- مفتاح مفتوح من الجهتين (بلدي) (بالمليمتر) mm .



شكل (**1- 21**)

13×12	11×10	9×8	7×6
22×20	19×18	17×16	15×14

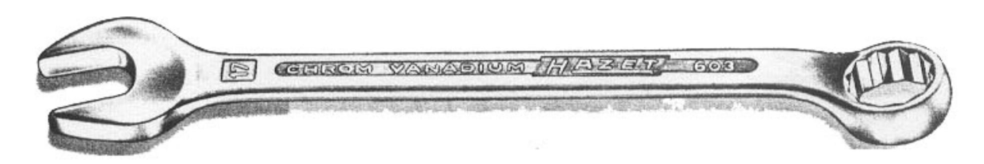
2- مفتاح مختوم من الجهتين (حلقي) (بالمليمتر) mm .



شكل (**1- 22**)

13×12	11×10	9×8	7×6
22×20	19×18	17×16	15×14

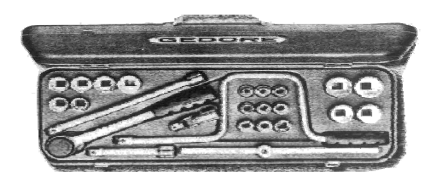
3- مفتاح مفتوح – مختوم (بالمليمتر) mm.



شكل (**1- 23**)

22	19	17	14	13	12

4- شنطة حبات (بالمليمتر) mm شكل (1-24).



شكل (1- 24) شنطة عدة محمولة

13 12 11 10 9 8 7 6

19 18 17 16 15 14

25 **24 23 22 21 20**

5 - مجموعة وصلات :



شكل (1- 25)

ذراع أوتوماتيك	ذراع منزلق	وصلة طويلة	وصلة قصيرة

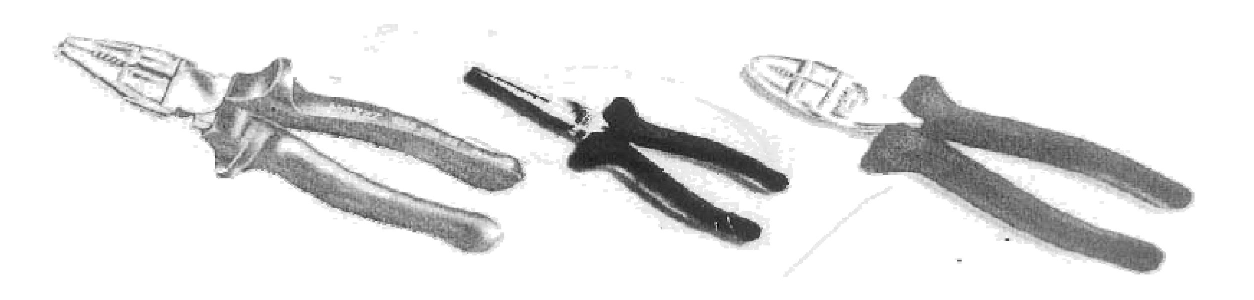
6- مجموعة مفكات :



شكل (1- 26)

مربع عازل	مربـــع	عادي عازل	عـــادي

7- مجموعة زراديات :

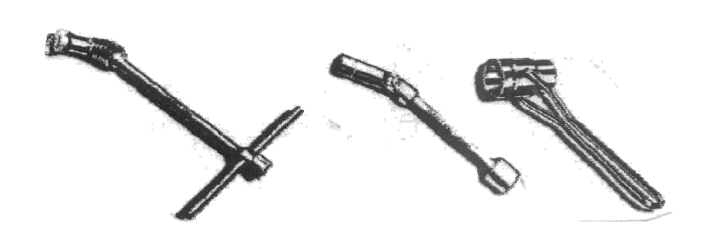


شكل (1- 27) زرادية قطع

شكل (1- 28) زرادية ببوز طويل

شكل (1- 29) زرادية عادية

8- مفتاح شمعات اشتعال (بواجي) .



شكل (1- 30)

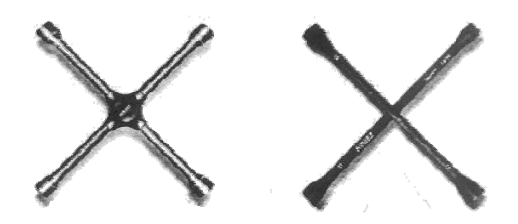
مفتاح حبتين دبل | مفتاح بربل | مفتاح بذراع T

9- ليور (حديد) .



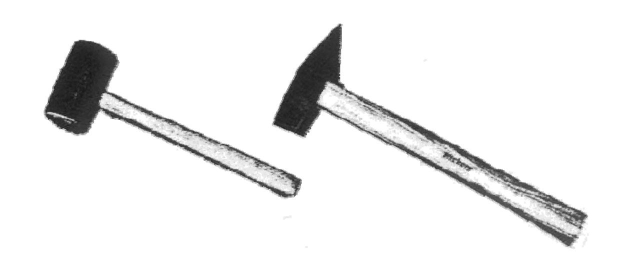
شكل (1- 31)

10- مفتاح عجل (إطارات) .



مفتاح عجل حرف X شكل (1- 32)

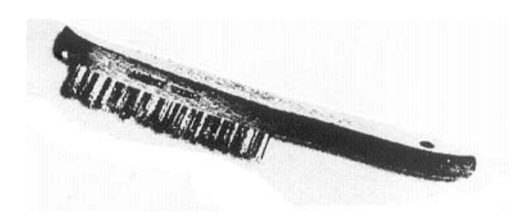
11- مجموعة مطارق (شاكوش) .



شكل (1- 33)

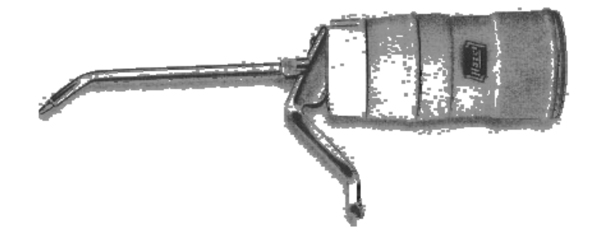
مطرقة حديدية	مطرقة بلاستيكية

12- فرشاة تنظيف (سلك) .



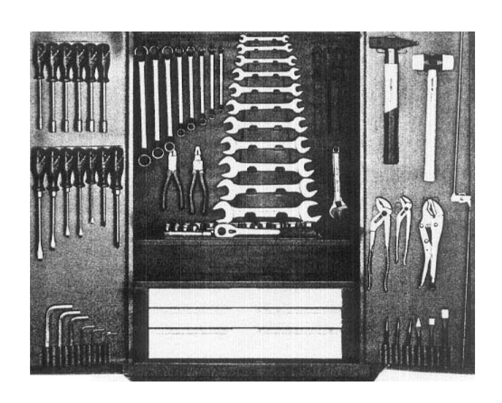
شكل (1- 34)

13- مزيتـة .



شكل (1- 35)

ثانياً : دولاب عدة ثابت على الحائط شكل (1-36)



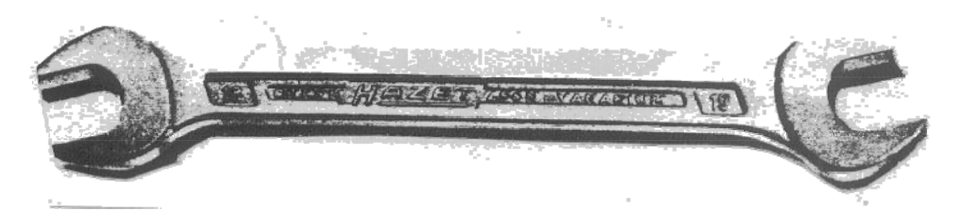
شكل (1- 36) دولاب عدة مثبت على الحائط

محتوياته :

1- مفتاح مختوم من الجهتين (حلقي) (بالبوصة) //.
2- مفتاح مفتوح – مختوم (بالبوصة) //.
3- شنطة حبات (بالبوصة) //.
4- مجموعة وصلات
5- مجموعة مفكات (سكروب)
6- مجموعة زراديات
7- مجموعة كماشات (برأس غراب).
8- مجموعة سبانة
9- مجموعة مطارق (شاكوش).
10- مجموعة فرش تنظيف
11- منشار حديد
12- فيلر
13- مزيتة
14- مفتاح عجل

التصنيف :

1- مفاتيح (مفتوح من الجهتين) (بلدي) (بالبوصة) //.

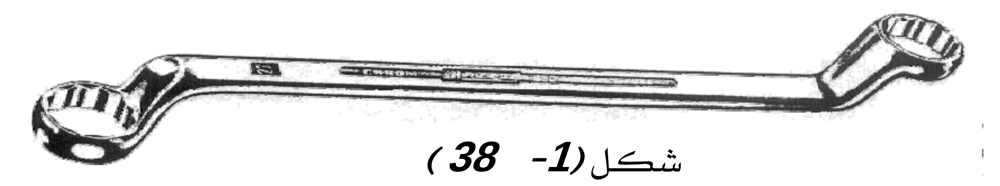


شكل (1- 37)

الاختيار :

يتم اختيار هذه المفاتيح لاستخدامها في الجميع يستخدم لجميع المركبات الآلية الأمريكية الصنع

2- مفاتيح (مختوم من الجهتين) (حلقي) (بالبوصة) //.



شكل (1- 38)

الاختيار :

يتم اختيار هذه المفاتيح لجميع المركبات الآلية الأمريكية الصنع .

3- مفتاح مفتوح – مختوم (بالبوصة) //:



شكل (1- 39)

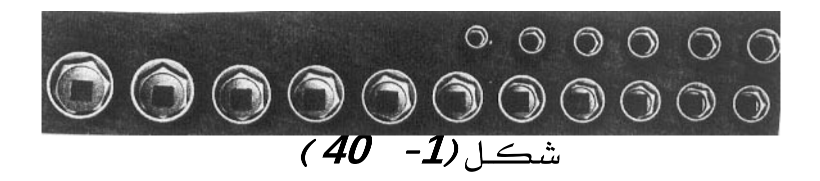
التصنيف :

$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$

الاختيار :

يتم اختيار هذه المفاتيح لجميع أنواع المركبات الآلية الأمريكية الصنع .

4- شنطة حبات (بالبوصة) // .



شكل (1- 40)

التصنيف :

$\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{5}{8}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{5}{16}$ $\frac{7}{16}$ $\frac{9}{16}$ $\frac{11}{16}$

$\frac{3}{4}$ $\frac{15}{16}$ $\frac{19}{32}$ $\frac{25}{32}$ 1//

الاختيار :

تم اختيار هذه الحبات لجميع أنواع المركبات الآلية الأمريكية الصنع.

5- مجموعة وصلات .



شكل (1- 41)

وصلة مفصلية	وصلة قصيرة	وصلة طويلة
ذراع منزلق	ذراع أوتوماتيك	ذراع مفصلي

6- مجموعة مفكات .



شكل (1- 42)

عـــادي	مــربـــع

7- مجموعة زراديات:



شكل (1- 43)

عادية (رأس تمساح)	زرادية قصافة	زرادية قطع

8- مجموعة كماشات (رأس غراب).



شكل (1- 44)

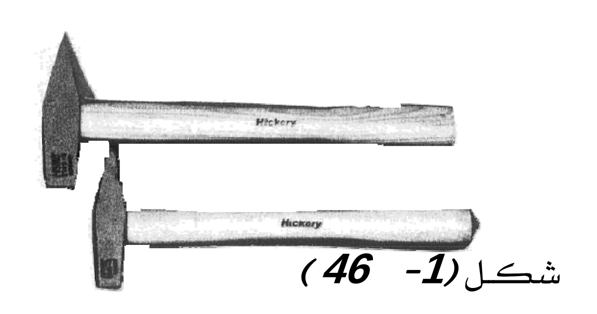
9- مجموعة سبانة .



شكل (45)

كبـــيرة 12 //	صغـــيرة 6 //

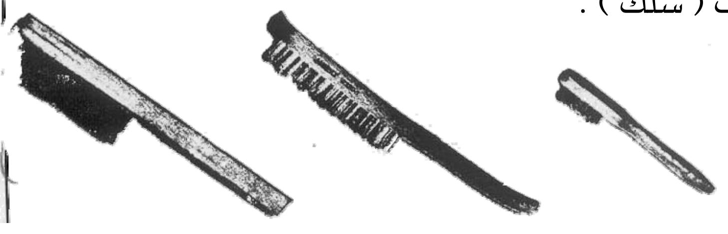
10- مجموعة مطارق (شاكوش) .



شكل (1- 46)

مطرقة حديدية 500جم	مطرقة حديد 250جم

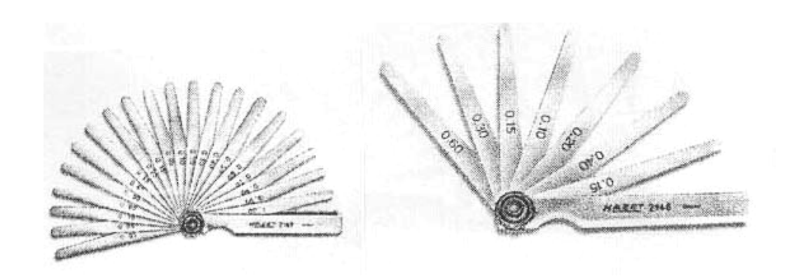
11- مجموعة فرش تنظيف (سلك) .



شكل (1- 47)

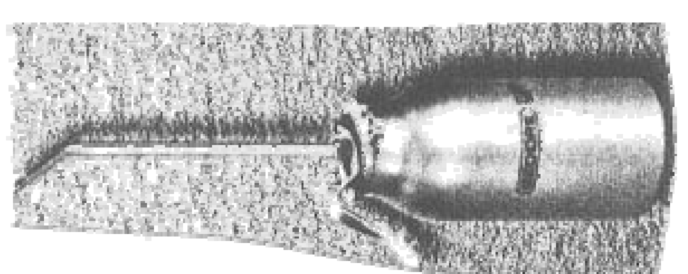
سلك خشن كبيرة	سلك خشن صغيرة	فرشاة ناعمة

12- فيلر .



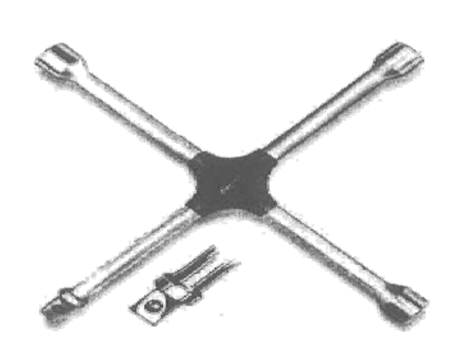
شكل (1- 48)

13- مزيتـة .



شكل (1- 49)

16- مفتاح عجل .



شكل (1- 50)

التمرين الأول

عملية تسوية أسطح وعلام وتحديد مراكز ورسم دوائر وترميز لقطعة العمل للجانب الأول

- **النشاط المطلوب:**

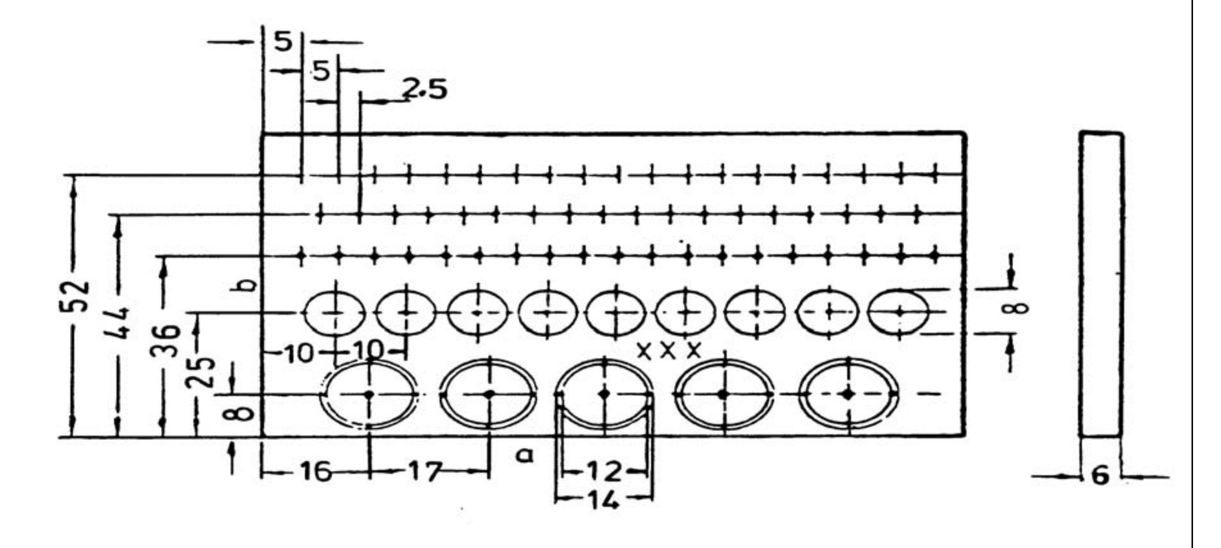
عملية تسوية أسطح وعلام وتحديد مراكز ورسم دوائر وترميز لقطعة العمل للجانب الأول

العدد المستخدمة

1- القدمة ذات الورنية
2- شنكار العلام
3- زهرة الشنكرة
4- مبرد مسطح خشن (12 ً)
5- مبرد مسطح ناعم (10ً)
6- أداة تحديد المراكز(الزمبة)
7- مطرقة 500جرام
8- برجل عدل
9- فرشاة تنظيف المبارد

الأهداف العامة للتمرين
1- التعرف على طريقة برادة الأسطح على الزاوية القائمة وعملية برادة الأسطح المستوية وعملية الشنكرة باستخدام عدد الشنكرة المختلفة وعملية تحديد المراكز .

التمرين :-



عدد قطع العمل	مسمى قطعة العمل	الأبعاد الفعلية	نوع الخام المستخدم
(1)	فولاذ مسطح	(60 ×6 ×100) ملم	ST 37 K
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0 . 3 ملم		

م	خطوات تنفيذ العمل
1-	يبرد سطح العلام (الشنكرة) بشكل خفيف ويزال الرائش من جميع جوانب القطعة بحيث تكون الأسطح مستوية على الزاوية القائمة (90°)
2-	من الضروري أن يكون سطح العلام واضحاً لتنفيذ عملية العلام (الشنكرة) على السطح وبشكل سليم لذلك يستخدم الطباشير كطلاء للسطح حتى يكون واضحاً
3-	علام (شنكرة) خطوط العلام الأفقية من حافة الإسناد (a)
4-	علام (شنكرة) نقاط التذنيب ومراكز الثقوب من حافة الإسناد (b)
5-	عمل ثلاثة صفوف لنقاط التذنيب (تذنيب خفيف –متوسط- ثقيل) بحسب المسافات المعطاة على الرسم التنفيذي . يتم تذنيب جميع مراكز الدوائر المعلمة مسبقاً بدرجة تذنيب دقيق .
6-	بعد الانتهاء من تذنيب مراكز الدوائر تذنيباً دقيقاً والانتهاء من رسمها يتم
7-	تذنيب المراكز بشكل متوسط

م	إرشادات تنفيذ العمل
1-	تعتبر حافة الإسناد هي الحافة التي يجب وضعها دائماً على سطح زهرة العلام (حواف الإسناد (a-b)
2-	بعد إجراء عملية البرادة والعلام يتم التأكد من القياسات باستعمال القدمة ذات الورنية.
3-	يفضل بعد الانتهاء من تنفيذ العمل على القطعة أن يتم تنعيم سطح القطعة بورقة تلميع (صنفرة)

وسائل السلامة	الملحوظات
1- عدم لمس الحواف الحادة	-1
2- يجب التأكد من تثبيت المطرقة في مكانها قبل العمل بها	-2
	-3

التمرين الثاني

عملية علام (شنكرة) وترميز لقطعة العمل بالحروف والأرقام للجانب الثاني

- **النشاط المطلوب:**

عملية علام (شنكرة) وترميز لقطعة العمل بالحروف والأرقام للجانب الثاني

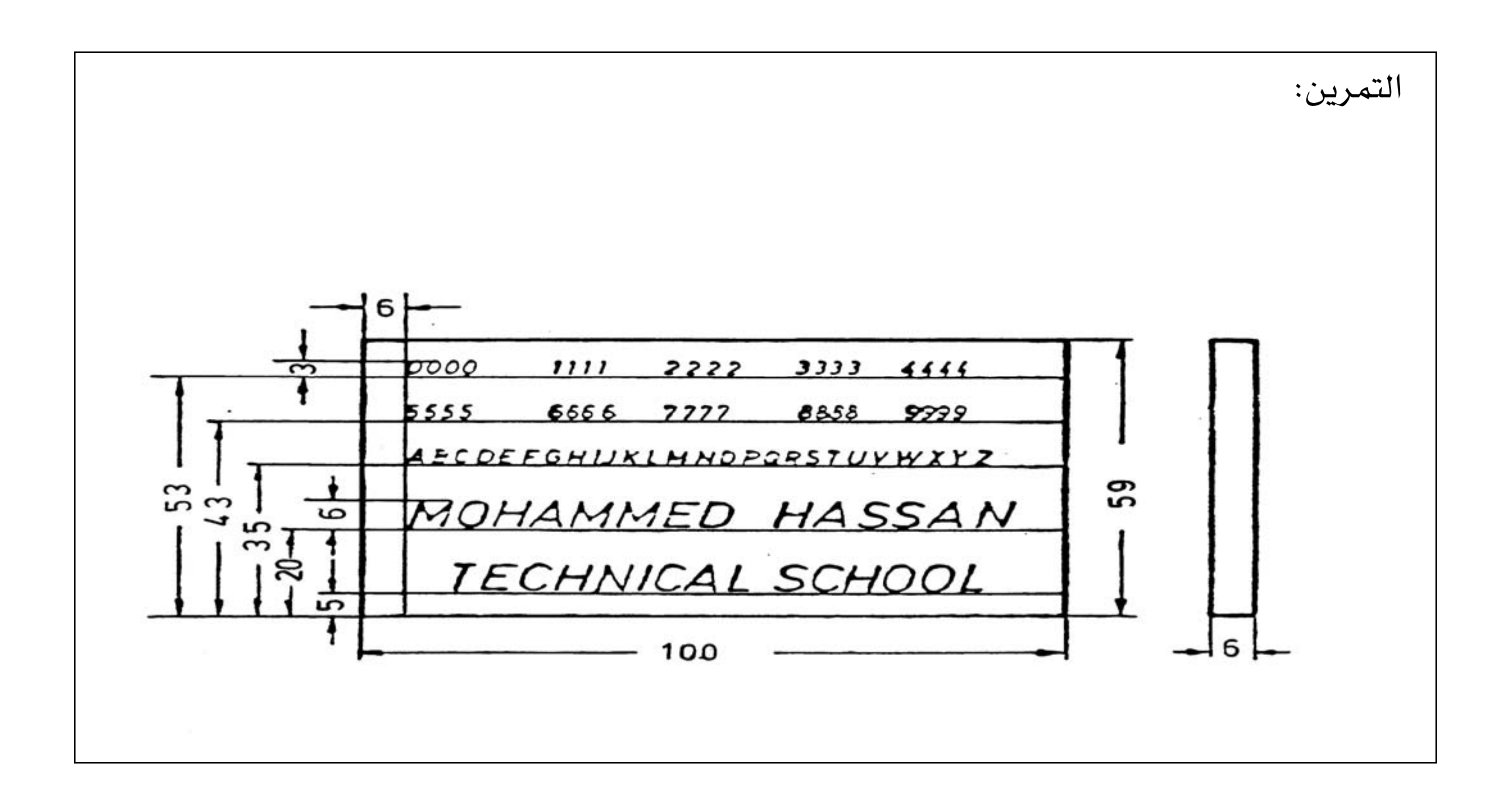
العدد المستخدمة

1- شنكار التوازي
2- سنابك الحروف والأرقام
3- مطرقة 500جرام
4- ورق تنعيم
5- زهرة الشنكرة
6- زهرة الطرق والاستعدال

الأهداف العامة للتمرين

التعرف على عملية الترميز من خلال التطبيق الفعلي لعملية الترميز .

التمرين:



عدد قطع العمل	مسمى قطعة العمل	الأبعاد الفعلية	نوع الخام المستخدم
(1)	فولاذ مسطح	(60 × 6 ×100)ملم	S T 37 K
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0,3 ملم		

م	خطوات تنفيذ العمل
1-	يتم تعليم (شنكرة) الخطوط الأساسية لتمرين الترميز باستخدام شنكار التوازي .
2-	تتم كتابة الأرقام والحروف بواسطة عملية الطرق على سنابك الترميز للحروف والأرقام (انظر الشكل العام للتمرين) .
3-	بعد الانتهاء من عملية الترميز تتم مرحلة تنعيم سطح قطعة العمل باستخدام ورقة تنعيم دقيقة الحبيبات .

م	إرشادات تنفيذ العمل
1-	توزيع الحروف والأرقام بشكل متساو وبحسب حجم الحرف المطلوب (انظر الرسم) .
2-	يوضع سنبك الترميز بشكل رأسي وبعناية ومن ثم تتم عملية الطرق لمرة واحدة بدرجة كافية بحيث يكون الرقم أو الحرف واضحاً على سطح قطعة العمل .
3-	تستعمل في عملية الطرق المطارق ذات الأيدي المثبتة تثبيتاً جيداً .
4-	
5-	

وسائل السلامة	الملحوظات
1- الحذر من انزلاق المطرقة أثناء عملية الطرق	1-
2-	2-
3-	3-
4-	4-

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على الأساسيات قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	نعم
1	متطلبات الأمن الصناعي الواجب توافرها في موقع العمل				
2	التأكد من سلامة الوصلات الكهربائية بداخل المنشأة الصناعية				
3	القواعد الصحيحة لترتيب العدد والأدوات على طاولة العمل				
4	قواعد العمل الصحيحة للمحافظة على العدد والأدوات بالترتيب الصحيح على طاولة العمل				
5	الأوضاع الصحيحة للوقوف أمام ملزمة (منجلة) العمل				
6	استخدام أجهزة القياس البيانية				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفرده في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	تعرف على متطلبات الأمن الصناعي الواجب توافرها في موقع العمل					
2	تأكد من سلامة الوصلات الكهربائية بداخل المنشأة الصناعية					
3	طبق القواعد الصحيحة لترتيب العدد والأدوات على طاولة العمل					
4	استخدم قواعد العمل الصحيحة للمحافظة على العدد والأدوات بالترتيب الصحيح على طاولة العمل					
5	طبق الأوضاع الصحيحة للوقوف أمام ملزمة (منجلة) العمل					
6	استخدم أجهزة القياس البيانية بالطريقة الصحيحة					
7						
8						

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة لم يتقن أو أتقن جزئيا فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



الشاسيه

المحور الأمامي والتعليق

الهدف العام للوحدة:

تهدف الوحدة إلى إكساب المتدرب المهارات الفنية في مجال الكشف والإصلاح لمجموعة التعليق والمحور الأمامي.

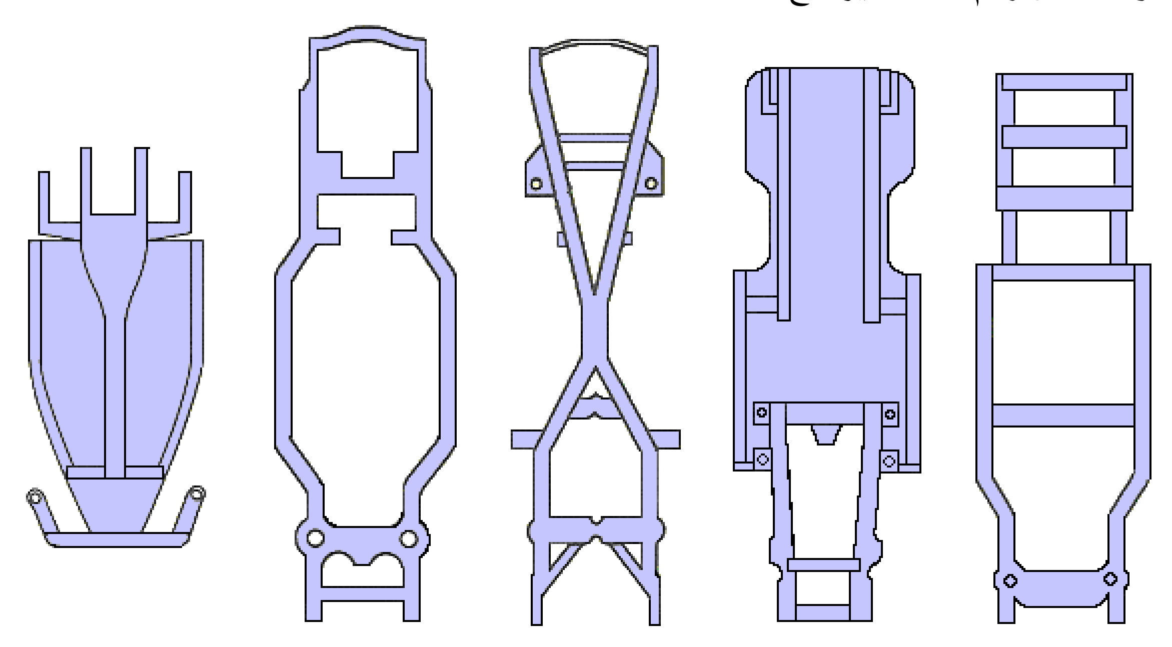
الأهداف الإجرائية :

- أن يكون المتدرب قادرا على صيانة المحور الأمامي.
- أن يكون المتدرب قادرا على صيانة التعليق بالنوابض الورقية.
- أن يكون المتدرب قادرا على صيانة الأذرع (المقصات).
- أن يكون المتدرب قادرا على صيانة الياي اللولبي .
- أن يكون المتدرب قادرا على صيانة التعليق (نظام ماكفيرسون).

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة : 34 ساعة تدريب.

الشاسيه

يعتبر الشاسيه هو الدعامة الأساسية لجسم السيارة وهو عبارة عن إطار معدني يتصل به كل جزء من أجزاء السيار مثل مجموعة التوجيه والتعليق والمحور الأمامي والخلفي والمحرك وجسم المركبة كما إنه يوفر الحماية بإذن الله من حوادث الاصطدام للركاب من وصول الأجزاء المعدنية إلى الكبينة.والشكل رقم (2-1) يوضح ذلك .



الشكل (2- 1) يبين أنواع الشاسيه

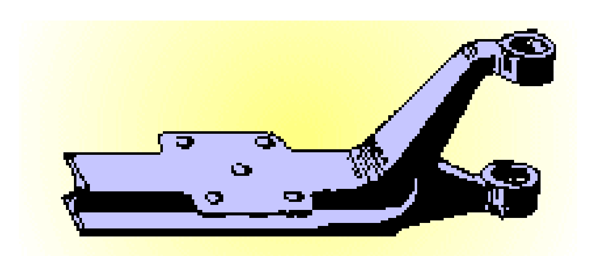
1- المحور الأمامي (الدنقل):

هو عبارة عن قطعة من الصلب المطروق مقطوعة على شكل أنبوبي وينتهي طرفاه برأس المحور ويسمى الدنقل والذي يكون عادة شكل نهايته إما شكل أسطواني أو على شكل فك ويتم ربط العجلات بها عن طريق مفاصل لكي يمكن التحكم بعملية توجيه العجلات عند المنعطفات والشكل رقم (2-2) يوضح ذلك.

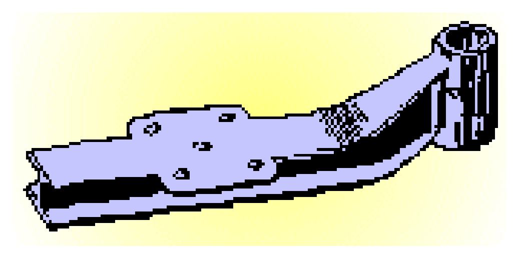


الشكل (2- 2) يبين المحور الأمامي

وهناك نوعان شائعان لنهاية أطراف الدنقل هما على شكل فك كما في الشكل رقم (2-3) والآخر على شكل أسطواني مثقوب كما في الشكل رقم (2-4) تمر خلالهما قطعة معدنية أسطوانية الشكل (بنز) ليتم تثبيت مفصل التوجيه بالمحور.



الشكل (2- 3) يبين نهاية محور على شكل فك



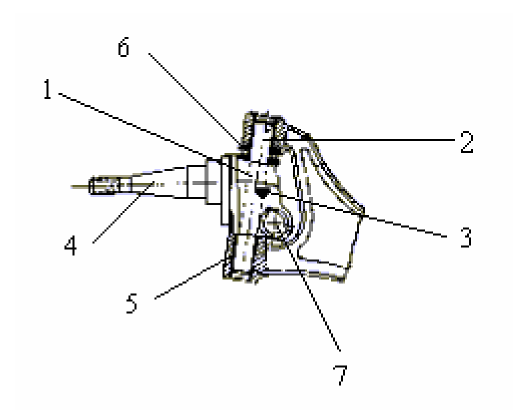
الشكل (2- 4) يبين نهاية محور على شكل أسطواني

2- الوصلة المفصلية (مفاصل التوجيه):

تستخدم الوصلة المفصلية بين الدنقل وبين العكس وذلك لإعطاء حرية الالتفاف للعجلة حول المحور لتسهيل عملية التوجيه للمركبة ولذلك يتم الربط بين العكس والدنقل مفصليا ويتم تحديد الوصلة المفصلية حسب شكل نهاية أطراف الدنقل وتوجد منها عدة أنواع منها :

أ/ مفصلة التوجيه (اليوت):

يتم تركيب (اليوت) بين نهاية فكي المحور بواسطة بنز من خلال جلب نحاسية مثبتة داخل الشكل الأسطواني لنهاية المحور ويتم تثبيت البنز بواسطة مسمار جانبي لمنع انزلاق البنز من مكانه ويتم تشحيم المجموعة عن طريق حلمة مثبتة أعلى المجموعة وذلك لتسهيل عملية الدوران وتقليل الاحتكاك.



الشكل (2- 5) يبين **اليوت** (العكس)

1- المفصلة بنهاية أسطوانية
2- بنز تعليق المفصلة (خابور)
3- مسمار تثبيت البنز مع المفصلة
4- حامل العجلة (محور الدوران)
5- جلبتان نحاسيتان يتحرك داخلهما البنز
6- محمل كرسي لتحمل الضغط وتسهيل الحركة
7- عروة تركيب ذراع القيادة

ب – مفصلة التوجيه (عكس اليوت):

يعتبر هذا النوع أسهل من سابقه في عملية التركيب وهو بعكس اليوت السابق من ناحية شكل نهاية طرفه الذي ثبت في الدنقل حيث إن نهايته تكون على شكل فك مثقوب ويتم تثبيته بواسطة بنز ويثبت البنز بمسمار لتلافي سقوط البنز.

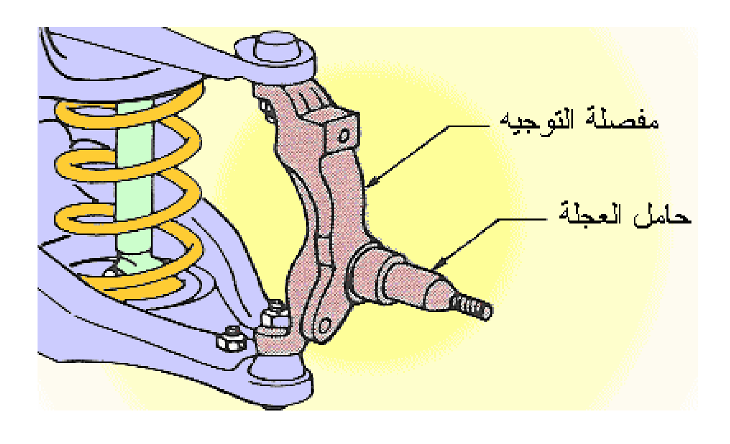
كما يتم وضع الرمان بلي أسفل العكس بين نهاية المحور ونهاية المفصل وذلك لإعطاء سهولة في عملية الدوران.



الشكل(2- 6) يبين عكس اليوت

جـ - مفصلة التوجيه في التعليق الحر:

عادة يستخدم التعليق الحر في السيارات الصغيرة بعكس السيارات المتوسطة والكبيرة التي تستخدم الدنقل، وتكون مفصلة التوجيه لها طرفان على شكل فك يتم تثبيت كل طرف عن طريق مسمار كروي (ركبة) يثبت مع العكس من الأعلى والأسفل كما في الشكل رقم (2-7)



الشكل (2- 7) يبين مفصلة التوجيه في التعليق الحر

د- العكس الأمامي:

هو عبارة عن قضيب معدني أسطواني الشكل قطره الداخلي أكبر من قطره الخارجي(مسلوب) وطرفه من ناحية القطر الخارجي مسنن ليتم تثبيت مجموعة العجل عليه وذلك لتسهيل عملية الدوران.



الشكل(2- 8) يبين مقطعاً للعكس

التعليق

تؤدي المرتفعات والنتوءات الموجودة على الطريق أثناء سير المركبة إلى اهتزازات و ارتجاجات تؤدي إلى تمايل المركبة مما يؤثر على سلامة الركاب أو على حمولة الشاحنة. ولتقليل صدمات الطريق وامتصاصها ومنع انتقالها لجسم المركبة قدر المستطاع وضعت مخمدات ومانعات الارتجاج بين محور العجلات وهيكل السيارة .

أ- الياي الورقي(السست):

وهو عبارة عن شريط معدني مبسط ذي سماكة قوية على شكل قوس ويتم رص مجموعة من السست فوق بعضها ولكنها مختلفة الأطوال بالترتيب ومتساوية العرض والسماكة .

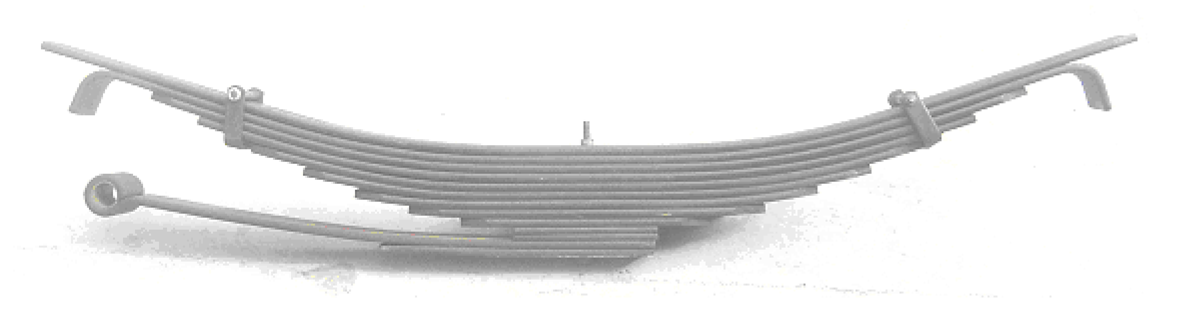
وفي منتصف كل سستة يوجد ثقب تثبيت بحيث إذا تم تجميعها فوق بعضها تكون الثقوب متقابلة ويتم إدخال مسمار مسنن من خلال المجموعة ويتم ضبط المجموعة من خلال شد هذا المسمار وذلك لعدم ترك أي فراغ بين السست.

وتشكل نهاية طرف أطول سستة في المجموعة على شكل عين يتم تثبيتها بالشاص. كما توجد أيضا أشرطة (مشابك) على مسافات محددة وذلك للمحافظة على المجموعة.

ويوجد في وسط المجموعة مسمار على شكل حرف U بالمقلوب مسنن الأطراف وذلك لتثبيت المجموعة على المحور الأمامي أو الخلفي.

الشاسيه
مسمار على شكل U
العكس
نابض ورقي
وصلة متحركة
نابض ورقي
جلبة داخلية مع مسمار التثبيت

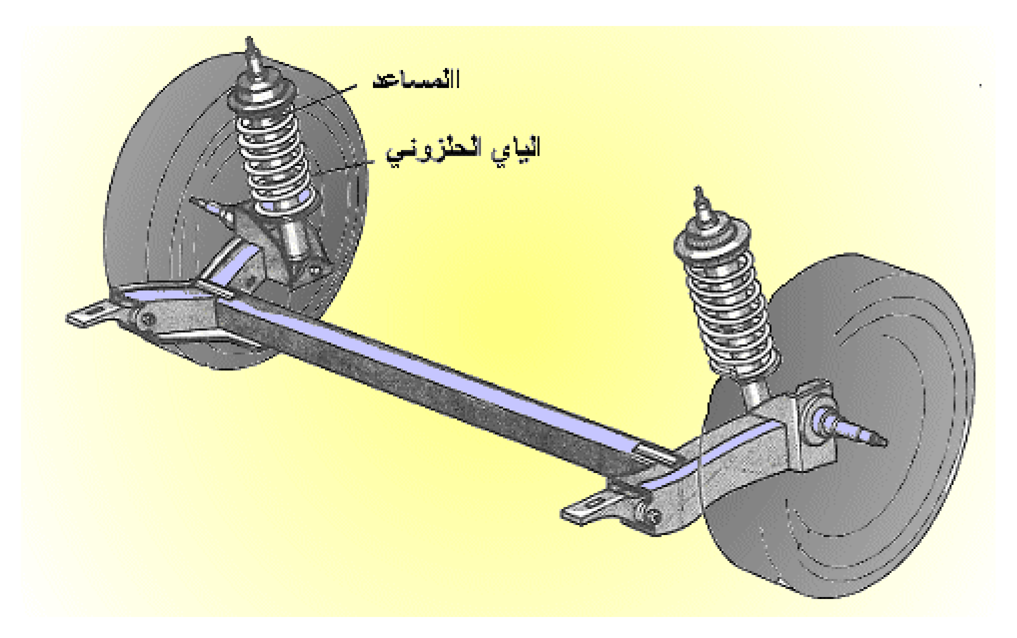
الشكل (2- 9) يبين أجزاء النابض الورقي



الشكل (2- 10) يبين النابض الورقي

ب- التعليق بواسطة الياي اللولبي(الحلزوني) :

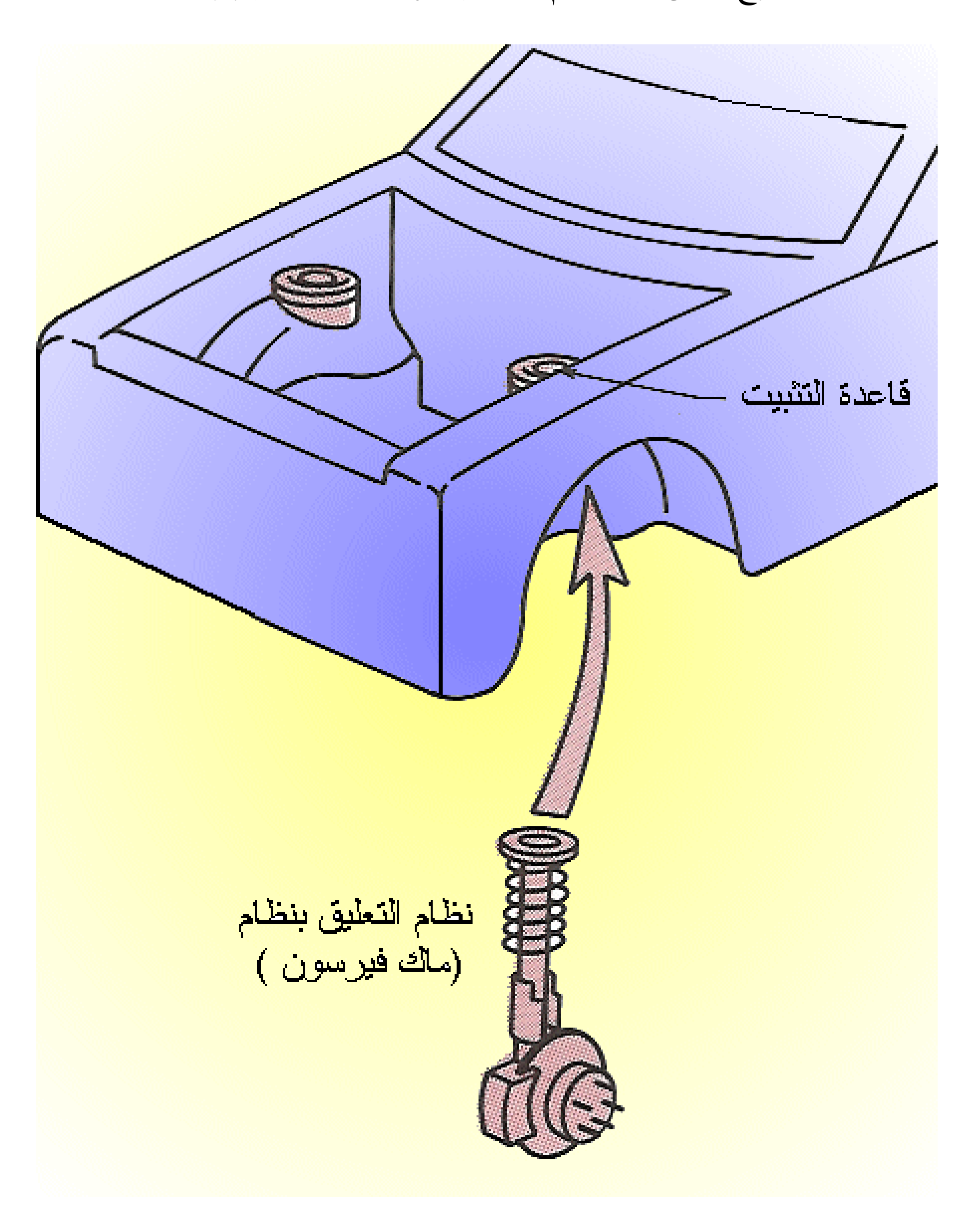
يستخدم الياي اللولبي لامتصاص الصدمات وغالبا ما يستخدم معه مخمد الاهتزاز (المساعد)



الشكل(2- 11) يبين الياي اللولبي مع مانع الارتجاج

نظام التعليق بنظام (ماك فيرسون):

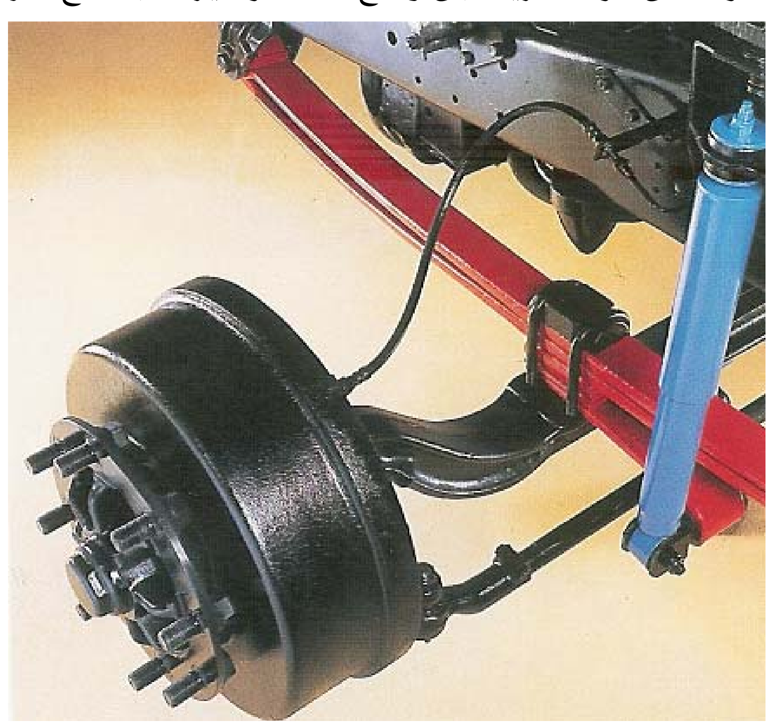
يستعمل هذا التعليق في السيارات الصغيرة ويستعمل ذراع تحكم سفلي ومفصل كروي يتصل بذراع الارتجاج ويثبت عليه ياي لولبي وطرفه به قاعدة مركبة بواسطة محمل ليسمح للمجموعة بالالتفاف وتثبيت القاعدة في برج أعلى في جسم السيارة بواسطة مسامير وجلبة مطاطية في القاعدة.



الشكل(2- 12) يبين نظام التعليق بنظام (ماك فيرسون)

مانع الارتجاج (المساعد)

عند ارتطام المركبة بمطبات الطريق فإن اليايات تهبط بعد الانضغاط ولا تعود إلى حالة السكون إلا بعد بضع ذبذبات وللحصول على عودة سريعة إلى وضع السكون يركب مانع الارتجاج (المساعد).



الشكل(2- 13) يبين مكان تركيب مانع الارتجاج (المساعد)

تمارين الوحدة الثانية

التمـرين الأول: طريقة فك المحور الأمامي وإجراء عملية الصيانة

التمـرين الثاني: طريقة استبدال الجلب النحاسية

التمرين الثالث : طريقة فك و إصلاح أعطال الياي الورقي

التمرين الرابع : فك الأذرع وصيانتها(المقصات).

إجراءات السلامة :

- لبس الحذاء الواقي
- لبس الملابس الملائمة للعمل
- حفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها.

التمرين الأول

فك المحور الأمامي

- **النشاط المطلوب:**

طريقة فك المحور الأمامي وإجراء عملية الصيانة

- **الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:**

1. شنطة عدة
2. رافعة ذات عجلات (عفريتة) .
3. حوامل لتثبيت المركبة بعد رفعها.
4. اتباع خطوات السلامة عند الفك والتركيب
5. كتاب الصيانة الخاص بالمركبة.
6. تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

خطوات التنفيذ:

1/ يجب أن تكون المركبة على أرضية مستوية.

2/ ارفع المركبة ثم ضع الحوامل أسفل الشاسيه (لا تضع المحور الذي تريد فكه على الحوامل).

3/ فك عجلة المركبة.

4/ فك الوصلة الرابطة بين علبة التوجيه وأذرع التوجيه الواصلة بين الإطارين (المحور الأمامي).

5/ فك مسامير مانع الارتجاج .

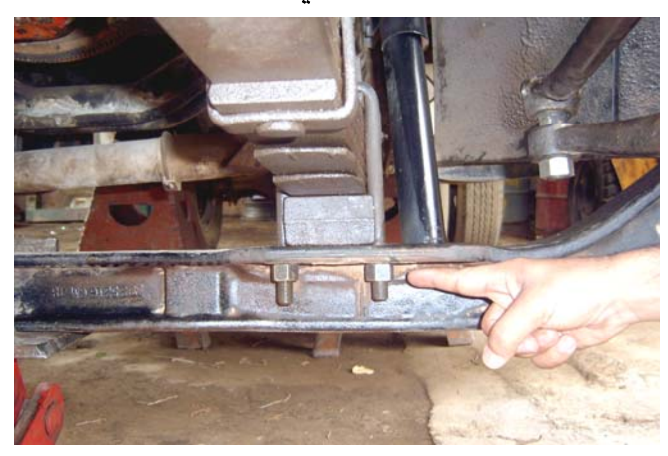


الشكل(2- 14) يبين مكان مسمار مانع الارتجاج " المساعد " العلوي



الشكل(2- 15) يبين مكان مسمار مانع الارتجاج " المساعد "السفلي

6/ فك مسامير تثبيت اليايات الورقية (السست) التي تثبتها بالمحور.



الشكل(2- 16) يبين مكان مسامير تثبيت اليايات الورقية (السست) التي تثبتها بالمحور

بعد التأكد الآن بعدم وجود أي شيء مرتبط بالمحور قم بإنزال الرافعة بحذر ثم اسحب المحور إلى الخارج وثبته على حوامل.

ملحوظة:

انتبه ، وزن المحور ثقيل فكن على حذر أثناء فكه أو نقله من مكان إلى آخر.

التمرين الثاني

طريقة استبدال الجلب النحاسية

- **النشاط المطلوب:**

استبدال الجلب النحاسية للمحور الأمامي

- **العدد والأدوات:**

1. شنطة عدة
2. رافعة(عفريتة)
3. حوامل للتثبيت

- **المواد الخام :**

1. سيارة لإجراء التمرين
2. قماش للتنظيف
3. علبة شحم

ملحوظة :

قبل البدء في تنفيذ التمرين تأكد من سلامة وصلاحية مجموعة التوجيه و أنها بحالة سليمة.

خطوات التنفيذ:

1/ ارفع المحور بواسطة الرافعة



الشكل(2- 17) يبين رفع المحور بواسطة الرافعة

2/ أمسك الإطار بكلتا يديك من الأعلى والأسفل



الشكل(2- 18) يبين طريقة مسك الإطار بكلتا اليدين من الأعلى والأسفل

3/ قم بتحريك الإطار بشكل أفقي من الأعلى والأسفل كما في الشكل

4/ عند وجود خلوص قم بفك المحور

5/ فك غطاء الشحم عن طريق فك المسامير الخاصة به



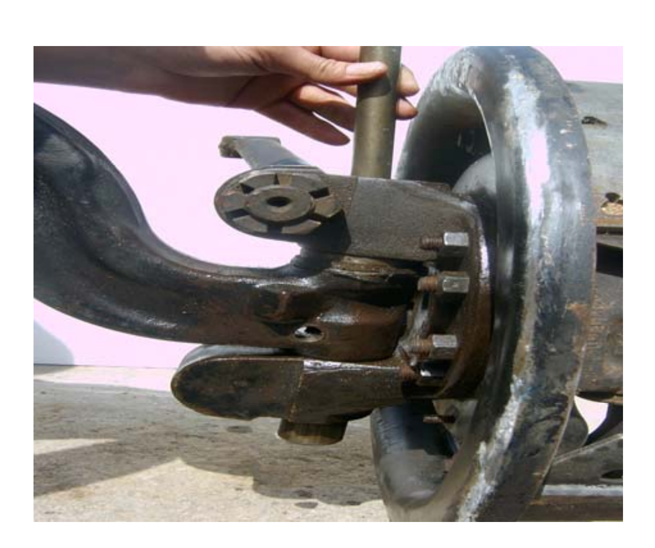
الشكل(2- 19) يبين فك غطاء الشحم عن طريق فك المسامير الخاصة به

6/ فك مسمار تثبيت البنز



الشكل (2- 20) يبين فك مسمار تثبيت البنز

7/ قم بإخراج خابور تثبيت المفصلة مع المحور وذلك بواسطة المطرقة وعمود نحاسي



الشكل(2- 21) يبين إخراج خابور تثبيت المفصلة مع المحور بواسطة المطرقة وعمود نحاسي

8/ بعد عملية الفك انقل المحور إلى مكان العمل وكن حذراً عند نقله فهو ثقيل جدا

9/ استخدم قطعة أسطوانية الشكل يتناسب قطرها مع قطر الجلبة لأخراجها



الشكل(2- 22) يبين طريقة استخراج الجلبة بواسطة استخدام قطعة أسطوانية الشكل يتناسب قطرها مع قطر الجلبة

10/ ضع القطعة فوق الجلبة وقم بطرقها للداخل حتى تسقط من الأسفل

11/ نظف مكان الجلبة الجديدة بالقماش وضع قليلا من الشحم

12/ ركب مكان الجلبة القديمة الجلبة النحاسية الجديدة

13/ أعد تجميع الأجزاء وركب المحور في مكانه

التمرين الثالث

طريقة فك الياي الورقي

عند البدء في عملية الإصلاح لا بد من الاطلاع على كتيب الصيانة الخاص بالسيارة واتباع توصية الصانع بعملية الإصلاح.

- **النشاط المطلوب:**

إجراء عملية فك اليايات الورقية واستبدال الجزء التالف

- **العدد والأدوات:**

1. شنطة عدة
2. حوامل تثبيت السيارة
3. عفريتة حمولة عالية تناسب ثقل الشاحنة.
4. ورق صنفرة لتنظيف السست
5. مكبس خاص لنزع الجلب المطاطية

- **المواد الخام :**

1. سيارة بها يايات ورقية
2. ورق صنفرة لتنظيف السست
3. قماش للتنظيف

خطوات التنفيذ:

1/ ضع الحوامل أسفل شاسيه الشاحنة بعد رفعها عن الأرض.

2/ فك عجلات المركبة

3/ ضع العفريتة في منتصف المحور المراد إصلاح ياياته الورقية.(قرب اليايات الورقية ولكن ليس تحتها مباشرة كي تتمكن من فك المسامير)



الشكل(2- 23) يبين رفع المحور بواسطة الرافعة

4/ ارفع العفريتة قليلا حتى يتم تحميل المحور على العفريتة(لا ترفع المحور كثيراً فقط حمل المحور)

5/ فك مسامير تثبيت السست من الشاسيه.



الشكل(2- 24) يبين مسامير تثبيت السست في الشاسيه

6/ فك مسامير تثبيت السست من المحور



الشكل(2- 25) يبين مسامير تثبيت السست في المحور

7/ قم بتنزيل العفريتة بحذر مع الإمساك بمجموعة السست حتى لا تقع على الأرض.

8/ انقل السست إلى طاولة العمل ثم نظفها وبدل الجزء المكسور.

ملاحظة:

الجلب المطاطية يتم إخراجها بواسطة المكبس اليدوي أو زرقينة خاصة(تجنب غسلها بمواد بترولية).

التمرين الرابع

فك الأذرع وصيانتها (المقصات)

عند البدء في عملية الإصلاح لا بد من الاطلاع على كتيب الصيانة الخاص بالسيارة واتباع توصية الصانع بعملية الإصلاح.

- **النشاط المطلوب:**

فك الأذرع و إخراجها للصيانة

- **الأدوات المطلوبة :**

1. شنطة عدة
2. حوامل
3. رافعة (عفريتة)

- **الخامات :**

1. قماش تنظيف
2. شحم
3. هواء مضغوط للتنظيف

ملاحظة:

اتبع إجراءات السلامة عند الفك

خطوات التنفيذ :

1/ ارفع السيارة

2/ ضع السيارة على حامل

3/ فك مانع الارتجاج " المساعد " عن طريق فك المسمار العلوي والسفلي للمساعد.



الشكل(2- 26) يبين طريقة فك مانع الارتجاج " المساعد " عن طريق فك المسمار العلوي



الشكل(2- 27) يبين مسمار مانع الارتجاج " المساعد " السفلي

4/ ضع العفريتة أسفل المقص السفلي



الشكل (2- 28) يبين وضع العفريتة أسفل المقص السفلي

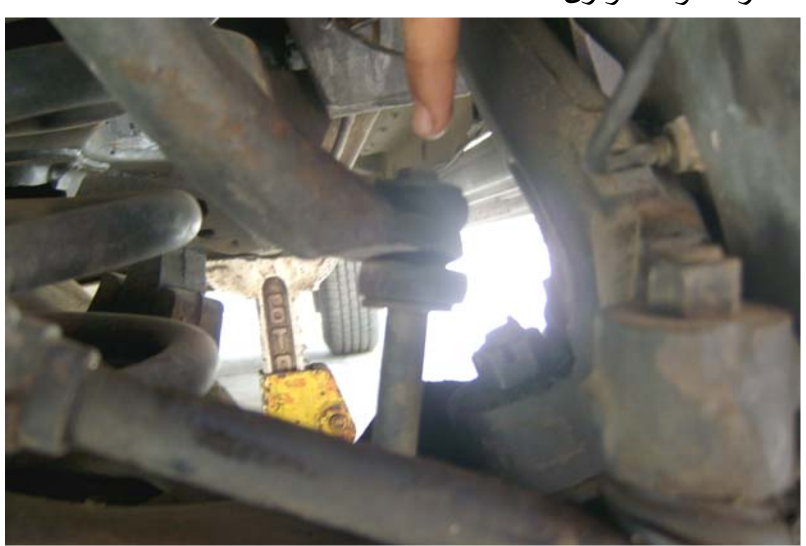
5/ فك الصامولة الكرويه للمقص العلوي(الركبة)



الشكل (2- 29) يبين مكان المسمار الكروي العلوي(الركبة)

6/ استخدم أداة فصل فك الركبة بعد فك صامولتها.

7/ فك صامولة مسمار عمود التوازن



الشكل (2- 30) مكان مسمار عمود التوازن

8/ فك صامولة الركبة السفلى.



الشكل (2- 31) مكان صامولة الركبة السفلى

9/ اسحب العكس إلى الخارج

10/ انزل العفريتة ببطء

11/ سوف ينفرج المقص بتأثير ضغط الياي اللولبي أثناء نزول العفريتة

12/ اسحب الياي اللولبي إلى الخارج مع ملاحظة اتجاه قاعدته مع المقص السفلي

13/ فك مسامير تثبيت المقصات من الشاسيه ثم أخرجها.

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على المحور الأمامي والتعليق قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	نعم
1	صيانة المحور الأمامي				
2	صيانة مفاصل التوجيه (العكس)				
3	صيانة التعليق بالنوابض الورقية				
4	صيانة الياي اللولبي				
5	صيانة التعليق (نظام ماكفيرسون)				
6					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	فك عجلة المركبة بالطريقة الآمنة .					
2	فك الوصلة الرابطة بين علبة التوجيه وأذرع التوجيه الواصلة بين الإطارين (المحور الأمامي) بالطريقة الصحيحة.					
3	فك مسامير مانع الارتجاج حسب الطريقة المتبعة.					
4	فك مسامير تثبيت اليايات الورقية (السست) التي تثبتها بالمحور بالطريقة الآمنة.					
5	أخرج الرمان الموجود داخل الهوب بطريقة تحافظ على الرمان .					
6						

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة لم يتقن أو أتقن جزئيا فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



الشاسيه

مجموعة التوجيه

مجموعة التوجيه

3

الهدف العام للوحدة

معرفة المتدرب لأنواع مجموعة التوجيه وزوايا العجل والقدرة على صيانتها.

الأهداف الإجرائية :

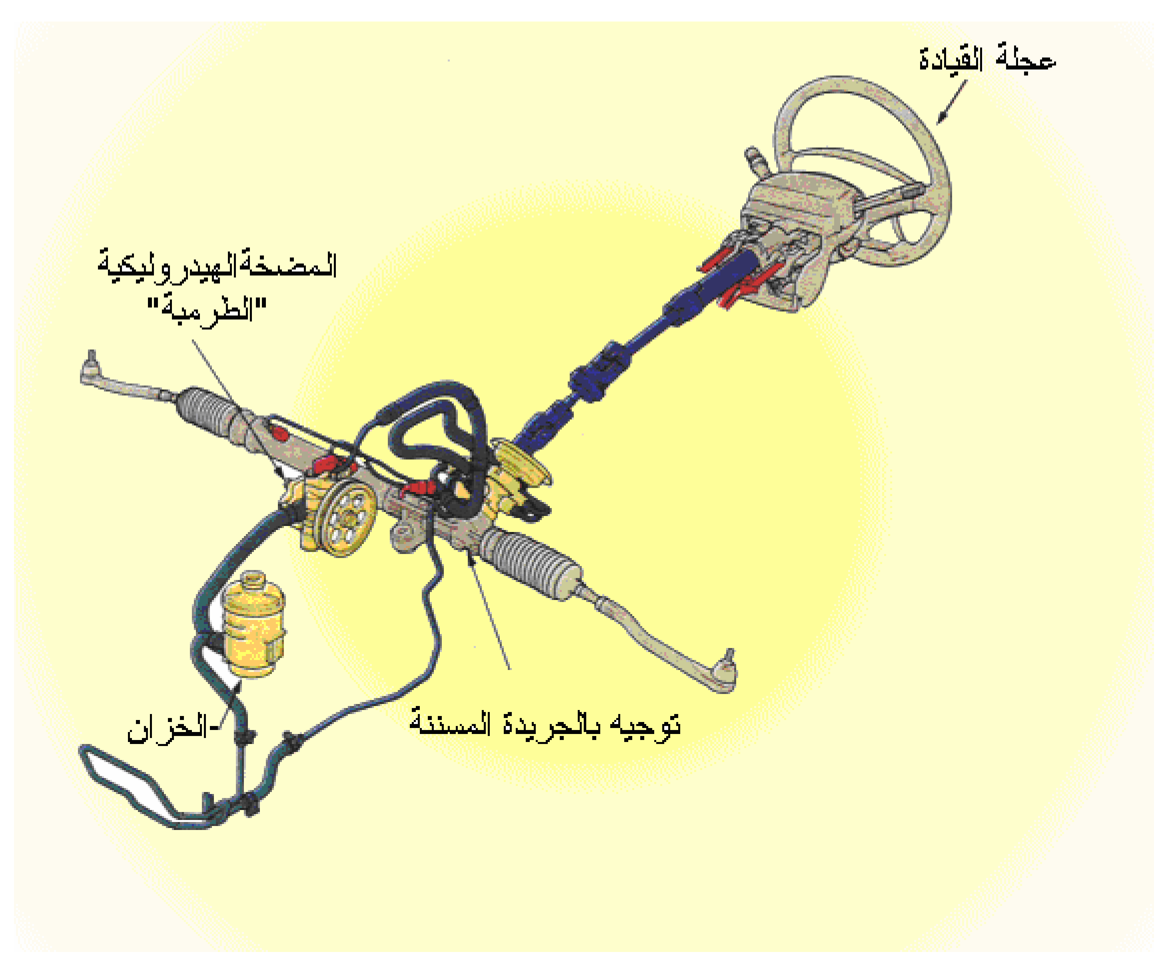
- أن يكون المتدرب قادراً على فك و تركيب و صيانة جميع أنواع مجموعة التوجيه
- أن يكون المتدرب قادراً على فك وإصلاح المضخة الهيدروليكية (علبة الدركسون)
- أن يكون المتدرب قادراً على ضبط و صيانة أنواع زوايا العجل
- أن يكون المتدرب قادراً على تتبع قواعد السلامة أثناء العمل في الورشة

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة: 34 حصة تدريبية

الفصل الأول

مجموعة التوجيه

تؤدي مجموعة التوجيه إلى تحويل الحركة الدائرية لعجلة القيادة إلى حركة خطية للعمود المتصل بها ومن ثم إلى حركة زاوية على العجلات وكذلك تقوم المجموعة على امتصاص صدمات الطريق بالإضافة إلى ذلك يجب أن يتم تحريك العجلات دون الحاجة إلى قوة كبيرة وأن يتم تحريك اتجاه العجلات من أقصى اليسار إلى أقصى اليمين في أقل عدد لفات من عجلة القيادة .ويعمل جهاز القيادة على تغير اتجاه سير المركبة بإدارة عجلة القيادة إلى الاتجاهات المطلوبة بواسطة تغير اتجاه العجلات الأمامية وينبغي أن يتحقق في هذه الآلية عدة اشتراطات منها.ضمان ثبات اتجاه القيادة المحدد للعجلتين الأماميتين، وعدم تغيره نتيجة للارتطامات والصدمات بالطريق، كذلك عودة عجلة القيادة والتوجيه إلى وضعها الأصلي في الاتجاه المستقيم تلقائياً هذا فضلاً عن تشغيلها دون جهد أو معاناة.



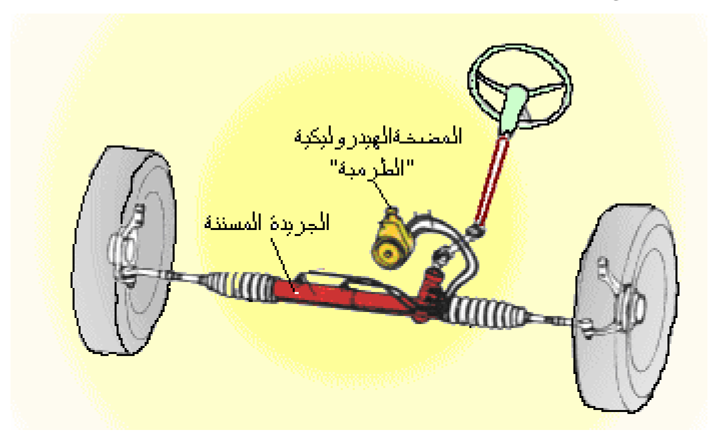
الشكل (3- 1) يبين أجزاء مجموعة التوجيه

و تتكون مجموعة التوجيه من:

أولاً : أجهزة التوجيه : ومن أنواعها ما يلي:

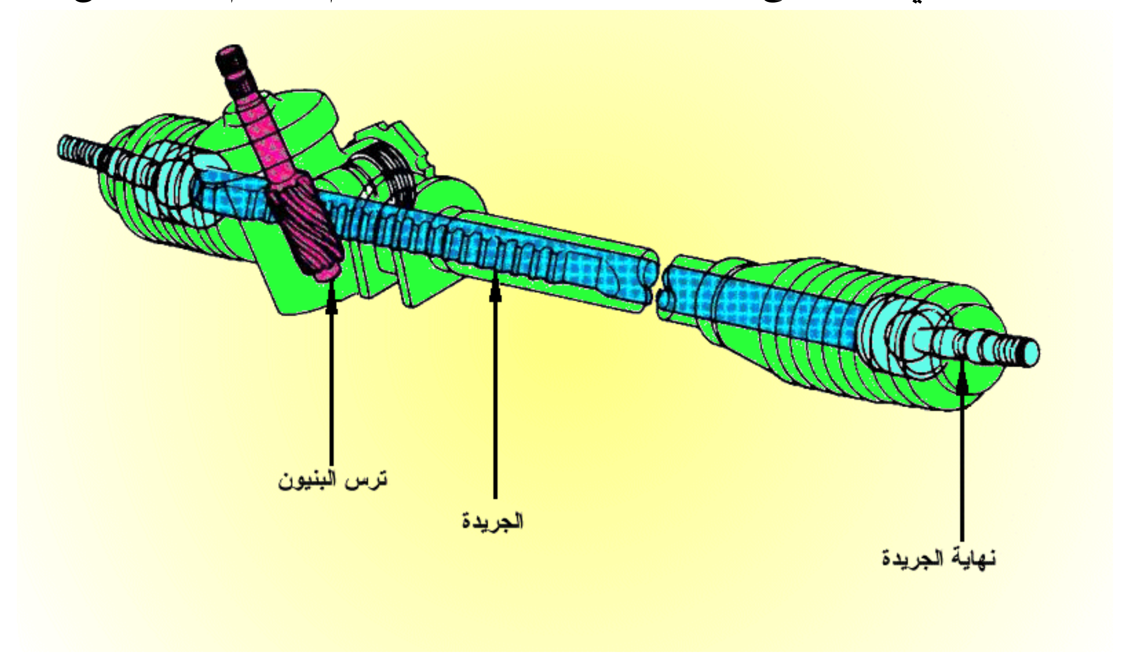
1 ـ الجريدة المسننة (الهيدروليكية)

هذا النوع من أكثر الأنواع انتشاراً في الوقت الحالي ومن أبرز عيوبه البلى (التآكل) غير المنتظم للجريدة وبالتالي يؤدي إلى وجود خلوص في بعض الأماكن ويتميز هذا النوع ببساطة التصميم والدقة وسهولة التوجيه كما في الشكل (3-2).



الشكل (3-2) يبين الجريدة المسننة الهيدروليكية وأجزاءها

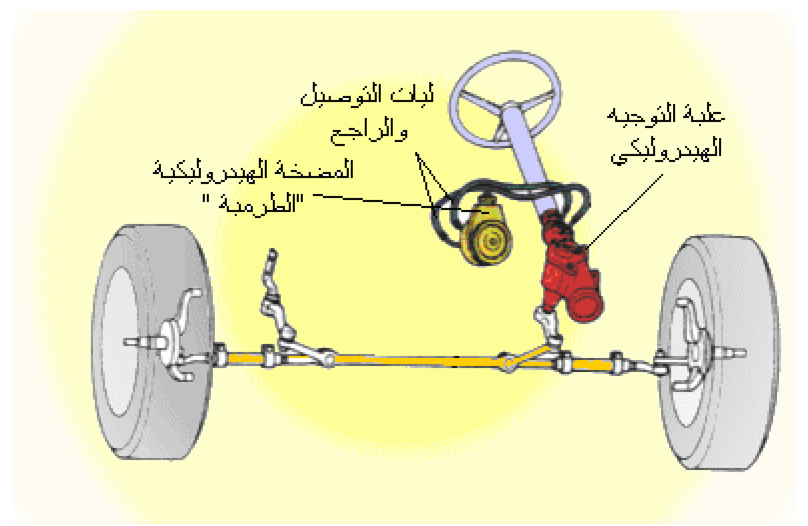
2. الجريدة المسننة (العادي) هذا النوع يختلف تماماً عن سابقه حيث يتم تشحيم الجريدة مع ترس البنيون.



الشكل (3-3) يبين الجريدة المسننة (العادي)

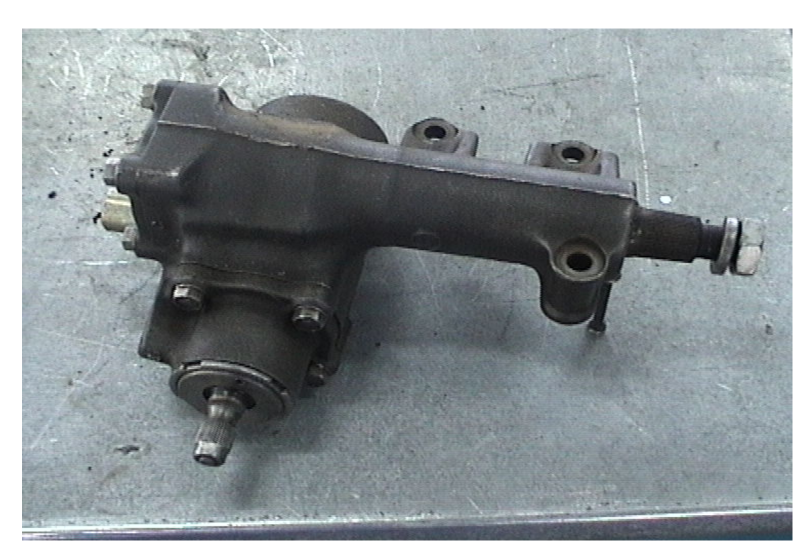
3 ـ علبة الدركسيون الهيدروليكية (الدودة)

في هذا النظام يمثل قطاع الترس الدودي والدودة الجزأين الرئيسين ومن أبرز عيوب هذا النوع تعرض محامل الدودة وجوانب أسنانها والقطع المسنن المقابل لها للبلى (التآكل) ويمكن التغلب على ذلك بإعادة ضبط خلوص المحامل ، وضبط خلوص الأسنان يمكن تقليله عن طريق أزاحة الدودة .



الشكل (3- 4) يبين علبة التوجيه الهيدروليكية

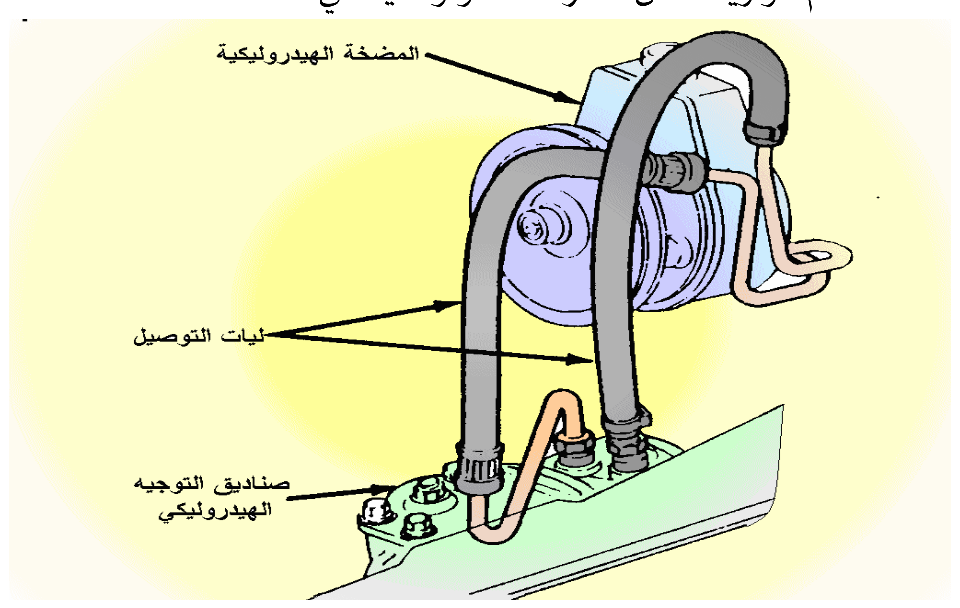
4 ـ علبه التوجيه العادي (الدودة)



الشكل (3- 5) يبين علبة التوجيه العادي (الدودة)

ثانياً : المضخة الهيدروليكية (الطرمبة)

تعمل على ضغط السائل الهيدروليكي إلى مجموعة التوجيه وتتم إدارتها عن طريق سير مركب على بكرة المضخة و البعض الآخر يدور بواسطة ترس من مجموعة تروس التوقيت. غالباً ما توضع على صدر المحرك وتضبط المضخة الضغط ما بين 900 ـ 1400 رطل / بوصة 2 تقريباً والشكل (3-6) يوضح أجزاءها ، والزيت المستخدم هو زيت ناقل الحركة الأوتوماتيكي.

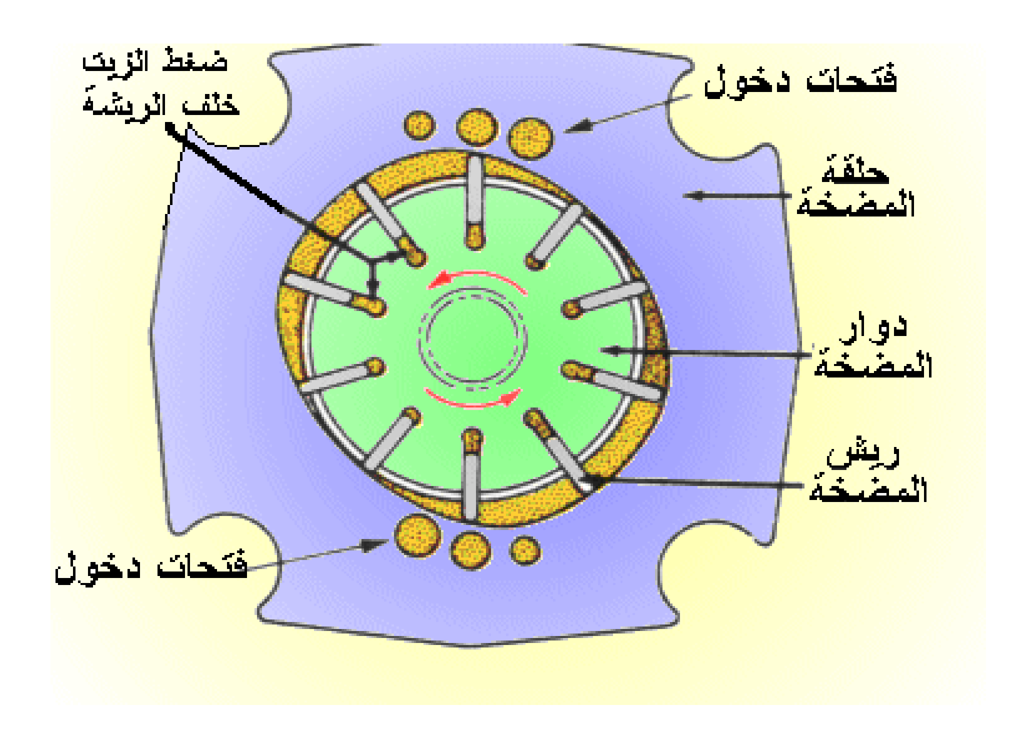


الشكل (3- 6) يبين وحدة المضخة الهيدروليكية و العلبة

ومن أنواعها ما يلي:

1/ مضخة ذات ريش :

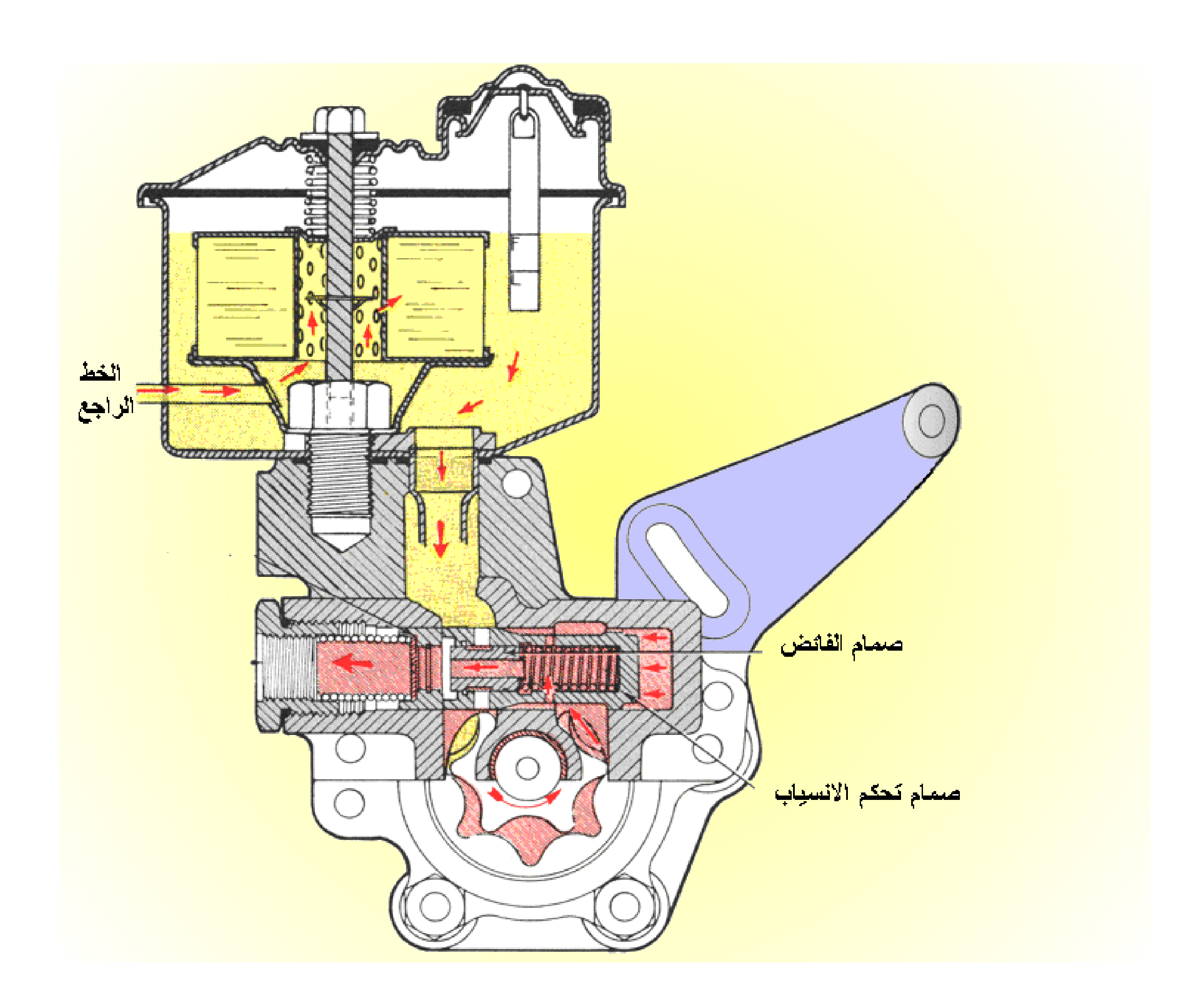
تدور عن طريق عمود به فتحات تنزلق بداخلها حواجز تلامس سطح المضخة الداخلي ، تعمل الحواجز على زيادة حجم الجيوب ، عندها يدخل الزيت و يقل حجم الجيوب نتيجة الدوران وبالتالي يخرج الزيت مضغوطاً نحو علبة التوجيه. كما في الشكل رقم (3-7)



الشكل (3- 7) يبين المضخة الهيدروليكية ذات الريش

2/ مضخة ترسية (دوارة)

بواسطة عمود يدير ترساً آخر معه داخل مبيت المضخة يزيد الحجم بين الترسين ، عندها يدخل الزيت إلى الخزان ونتيجة للدوران يقل حجم الجيوب وبالتالي يخرج الزيت من المضخة مضغوطاً نحو علبة التوجيه.

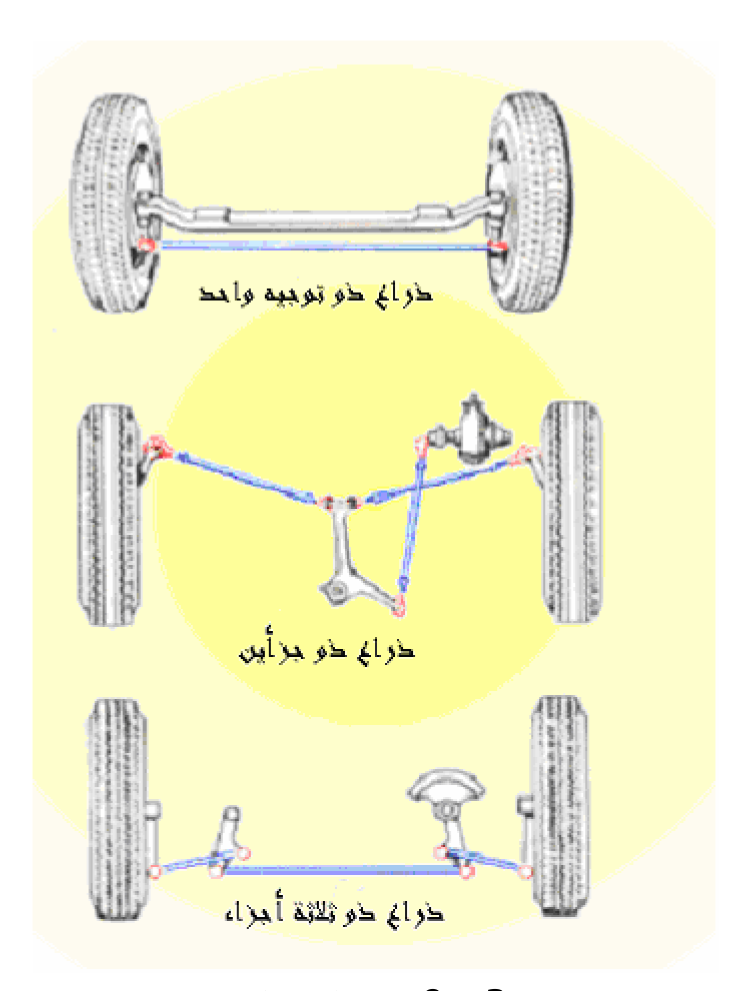


الشكل (3- 8) يبين مضخة هيدروليكية ، مضخة ترسية (دوارة)

ثالثاً : وصلات (أذرعة) جهاز القيادة

هي طريقة اتصال القضبان والأذرع التي بواسطتها تنتقل الحركة من عجلة القيادة إلى العجلات الأمامية وتختلف هذه المجموعة في تراكيبها باختلاف طريقة التعليق الأمامي فيما إذا كان محوراً ثابت أو ذا تعليق حر

أنواع أذرع التوجيه :



الشكل (3- 9) يبين أنواع أذرع التوجيه

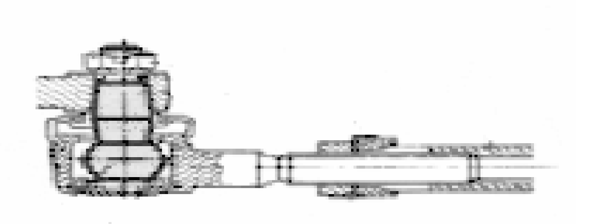
الوصلات المفصلية:

يجب أن تسمح هذه الوصلات بالحركة في عدة اتجاهات وتقوم بوصل الأجزاء التالية

1/ مكونة من جزأين متحركين بالنسبة لبعضهما وهما العجلتان

2/ مكونة من جزء ثابت وجزء متحرك وهما العجلة وذراع التوجيه الهابطة

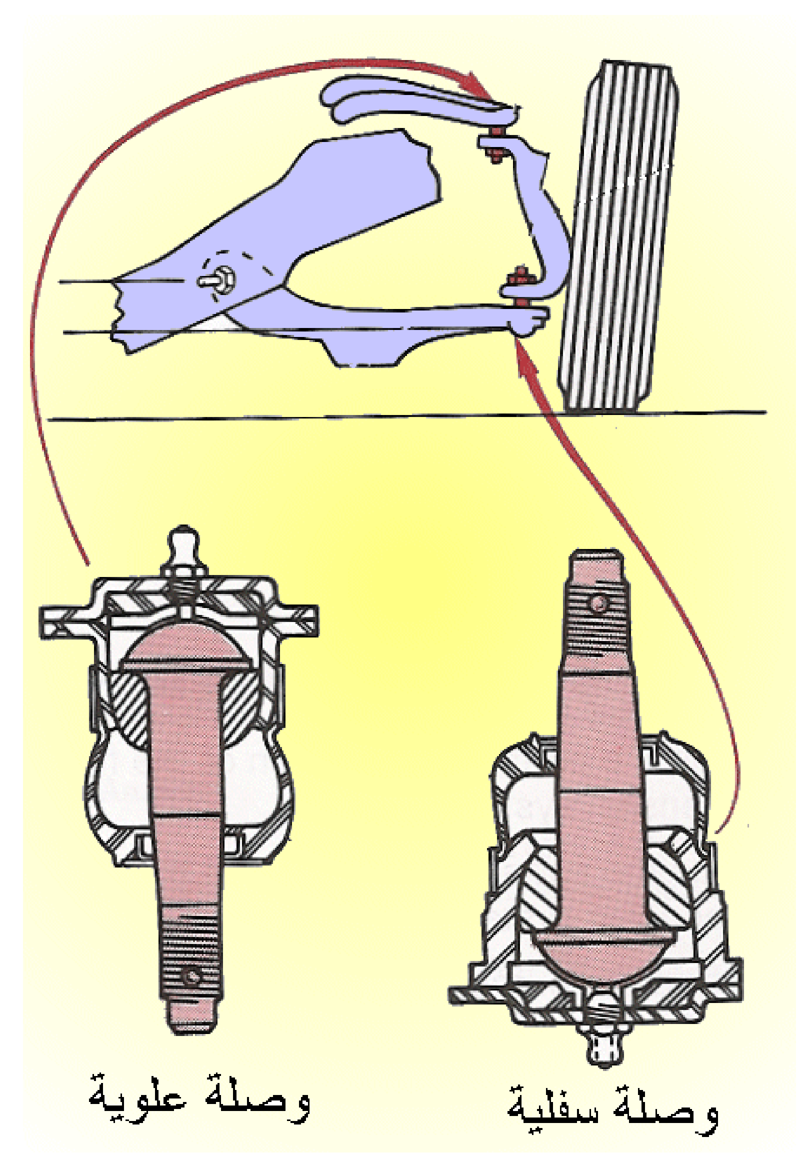
و الأشكال التالية تبين تصاميم مختلفة للوصلات المفصلية



الشكل (3- 10) يبين وصلة مفصلية كروية وتصنع من المعدن ويمكن تشحيمها



الشكل (3- 11) يبين وصلة مفصلية مطاطية مصنوعة من المطاط ولا يمكن أن تعمل لها صيانة



الشكل (3- 13) يبين وصلة كروية موجودة على أذرع التحكم العلوية والسفلية

الفصل الثاني

زوايا العجل

عندما تصنع الشركات سياراتها فإن الجزء الأمامي واتصاله من حيث التعليق والإطارات تشكل زوايا مائلة وتعرف بهندسة التوجيه أو زوايا العجل.

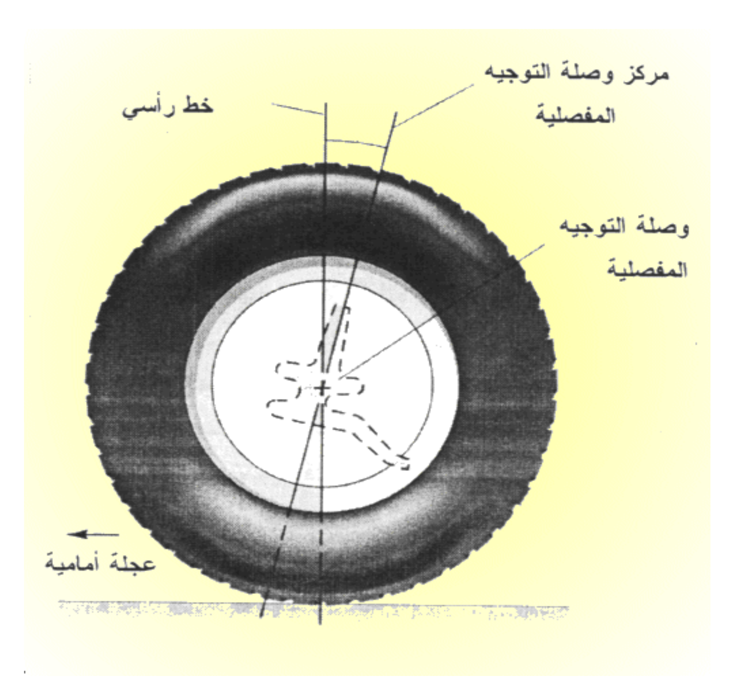
والهدف منها توزيع ثقل السيارة على الأجزاء المتحركة في نظام التعليق فينتج عن ذلك عمر أطول للإطارات وتفادي مشاكل التوجيه لهذا السبب فإن كل زاوية من زوايا العجل لها مواصفات يجب اتباعها عند الضبط ومن الزوايا

1/ زاوية ميل المحور (كاستر) CASTER
2/ زاوية ميل العجل (كامبر) CAMBER
3/ لم المقدمة TOE -- IN
4/ زاوية ميل المحور الرئيس (كنج بن)

أولاً : زاوية ميل المحور (كاستر) CASTER

تعريفها : هي الزاوية التي يكون المحور يميل إلى الإمام من أسفل و إلى الخلف من أعلى إذا نظرت إليها من جانب السيارة ،

ويسمى بالميل الموجب (+) والميل السالب (-) وزاوية الميل 1 درجة – 3 درجات ، في حالة وجود خلل في زاوية الكاستر سوف لا يظهر التأثير على الإطارات الأمامية ولكن التأثير يكون فقط على استقامة السيارة والقيادة



الشكل (3- 13) يبين زاوية ميل المحور (كاستر)

لذلك فإنه من المهم جداً وزن زاوية الكاستر عن طريق اتباع الإرشادات والتعليمات التي توصي بها الشركات الصانعة من أجل الوصول إلى قيادة مريحة وسيطرة كاملة على السيارة

في حالة زاوية الكاستر (+) أكثر من اللازم فإنه يلاحظ التالي

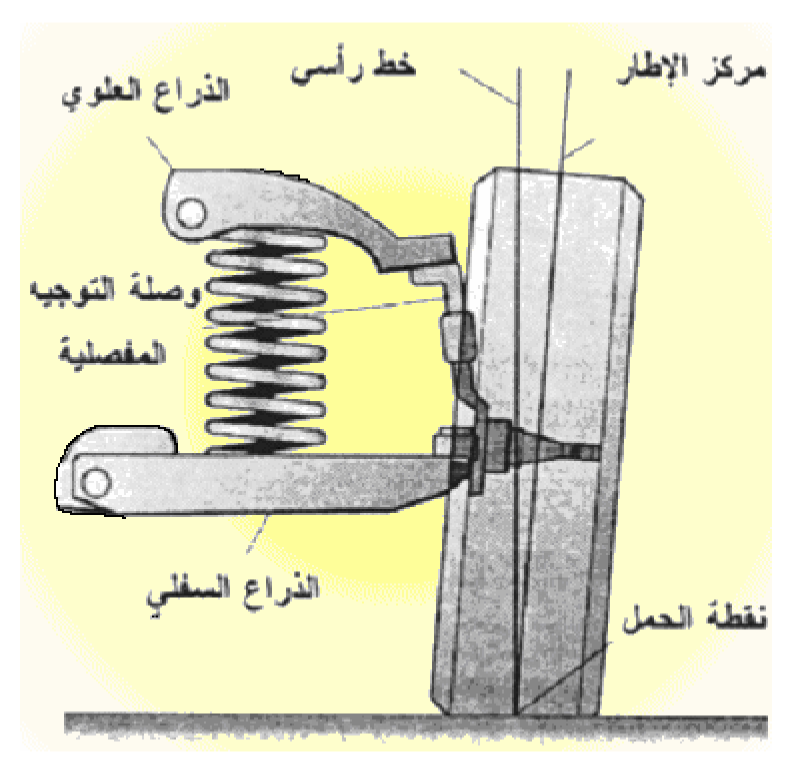
1- صعوبة التحكم في القيادة
2- رعشة أثناء القيادة
3- انحراف السيارة أثناء السرعة البطيئة

في حالة زاوية الكاستر (-) أكثر من اللازم فأنة يلاحظ التالي

1- عدم ثبوت السيارة على الطريق في السرعات العالية
2- تموج السيارة
3- سهولة التوجيه في السرعات البطيئة

ثانياً :زاوية ميل العجل CAMBER **(كامبر)**

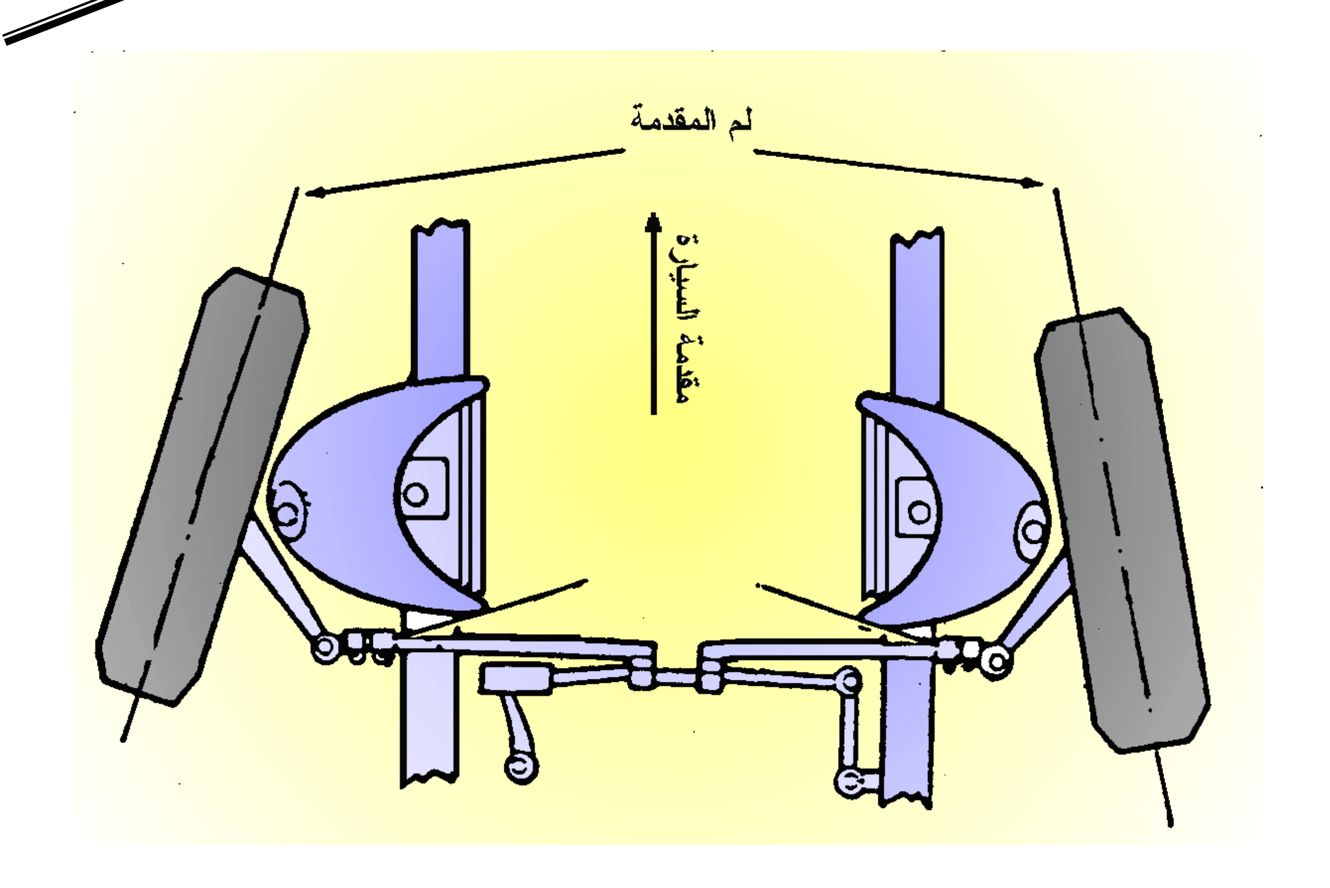
هو الانحناء الداخلي والخارجي لأعلى العجلات عند رؤيته من مقدمة السيارة (كما في الشكل 3-14) إذا كانت العجلات لا يتم تعليقها بصورة ملائمة فإن الإطارات ستتلف بصورة سريعة وسيكون من الصعب التحكم في السيارة



الشكل (3- 14) يبين زاوية ميل العجل (كامبر)

ثالثاً: لم المقدمة

نظراً لتأثير زاوية ميل (كامبر) على المستوى الرأسي فإنها تكسب خاصية محاولة التدحرج إلى الخارج أثناء الدوران وللاحتياط من هذا الوضع توضع الإطارات بشكل متباعد من الخلف ومتقارب من الإمام وعند السير على السرعات العالية تأخذ الإطارات في الانفراج للخارج بمقدار الفرق بينها مما يجعلها مستقيمة. كما في الشكل



الشكل (3- 15) يبين زاوية لم المقدمة

رابعاً : زاوية ميل المحور الرئيس أي مفصلة القيادة (كنج بن)

يكون المحور الرئيس مع المستوى الرأسي وتكون مائلة للداخل من أعلى وللخارج من أسفل عند النظر إليها من مقدمة السيارة و مقدراها من 5 درجات إلى 8 درجات.

فائدتها :

1/ العمل على إعادة العجلتين الأماميتين للاتجاة للأمام بعد الانعطاف

2/ التقليل من تآكل الإطارات

3/ عدم وصول الصدمات لعجلة القيادة

عند اختلاف زاوية المحور الرئيس يلاحظ التالي:

1/ صعوبة في القيادة

2/ وصول الصدمات لعجلة القيادة

3/ عدم الثبات أثناء سير المركبة

4/ تباعد العجلتين عن بعضهما

5/ تآكل الإطارات

تمارين الوحدة الثالثة

التمرين الأول: خطوات فك وإصلاح علبة مجموعة التوجيه (الهيدروليكي)

التمرين الثاني: فك المضخة (علبة الدركسيون)

التمرين الثالث: خطوات فحص زوايا العجل داخل الورشة

إجراءات السلامة :

- القرب من أبواب الطوارئ
- وجود طفايات الحريق قرب مكان العمل
- لبس ملابس العمل المناسبة
- التهوية الجيدة
- التأكد من مراوح شفط العادم داخل الورشة
- نظافة مكان التدريب

التمرين الأول

خطوات فك وإصلاح علبة مجموعة التوجيه (الهيدروليكي)

النشاط المطلوب:

التدريب على الطريقة الصحيحة لفك مجموعة التوجيه والتعرف على الأجزاء وطريقة العمل.

- **العدد والأدوات:**

1. سيارة تدريب نظام هيدروليكي
2. صندوق عدة
3. أداة إخراج ذراع بتمان
4. أداة فك وتركيب الجلب
5. أداة إخراج محمل بالمطرقة
6. مفتاح عزم
7. رقائق ضبط (فلر)
8. حوض نظيف

- **المواد الخام**

1. قماش تنظيف
2. زيت هيدروليكي

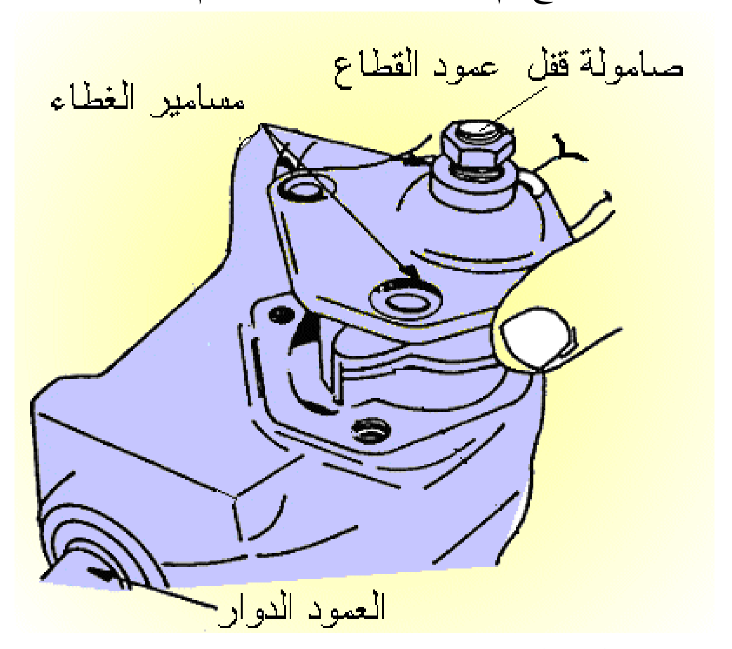
- **قبل إجراء فحص وإصلاح للصندوق يجب التحقق من صلاحية:**

1. مجموعة التعليق من ركبة وكذلك أذرع القيادة
2. التأكد من علامتي ضبط استقامة عمود التوجيه ومسمار القفل محكم الشد
3. عدم ارتخاء صواميل القفل للعمود الدودي وعمود القطاع
4. استقامة مجموعة التوجيه مع إطار السيارة

خطوات التنفيذ:

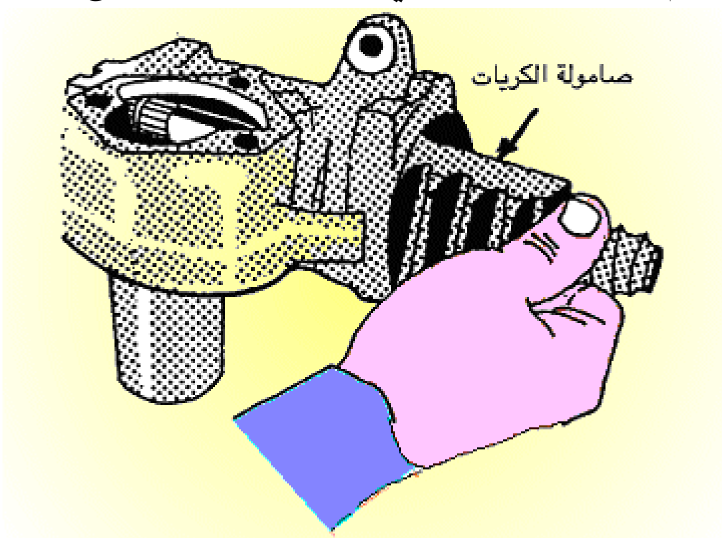
1/ تركيب الصندوق على الملزمة من مكان تثبيته في السيارة حتى يكون العمود الدودي في وضع أفقي ويتم تدويره حتى يكون في وضع استقامة العجلات (النقطة العليا)

2/ أرخ صامولة قفل عمود القطاع ثم فك مسامير الغطاء ثم اسحب العمود مع الغطاء ومسمار الضبط



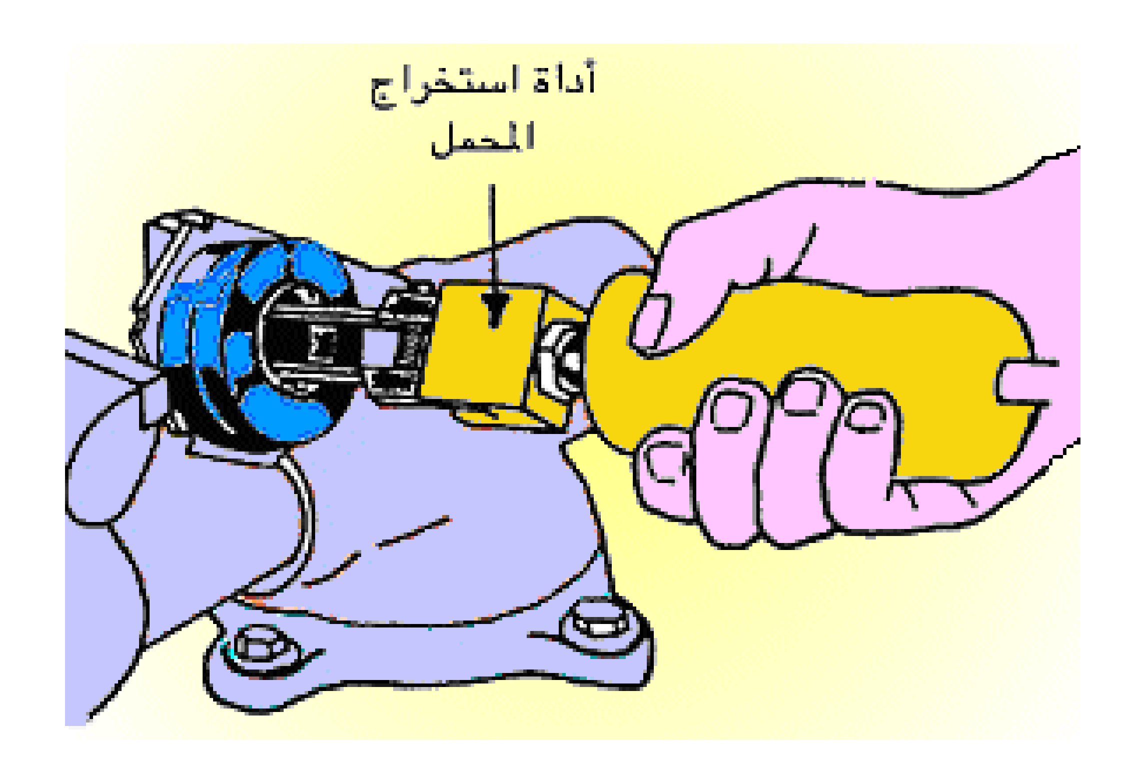
الشكل (3- 16) يبين إرخاء صامولة قفل عمود القطاع وفك الغطاء

3/ فك صامولة الضبط ثم سحب العمود الدودي وصامولة الكريات مع المحافظة على الوضع الأفقي



الشكل (3- 17) يبين سحب العمود الدودي وصامولة الكريات

4/ استخراج محمل رمان بلي صامولة الضبط بواسطة أداة ذات مطرقة لاحظ الشكل



الشكل (3- 18) يبين استخراج محمل رمان بلي صامولة الضبط بواسطة أداة ذات مطرقة

5/ فحص كافة المحامل وكراسيها والتأكد من عدم وجود تصدع أو كسر أو خشونة أو اختلاف في اللون عنده يمكن تغيير المحامل

6/ إخراج الرمان بلي يكون بفك مسامير غطاء دليل الكريات ثم سحب الدليلين خارج الصامولة ثم يدور العمود الدودي للأمام و الخلف حتى يخرج الرمان ويوضع في حوض نظيف ثم فحص العمود والرمان

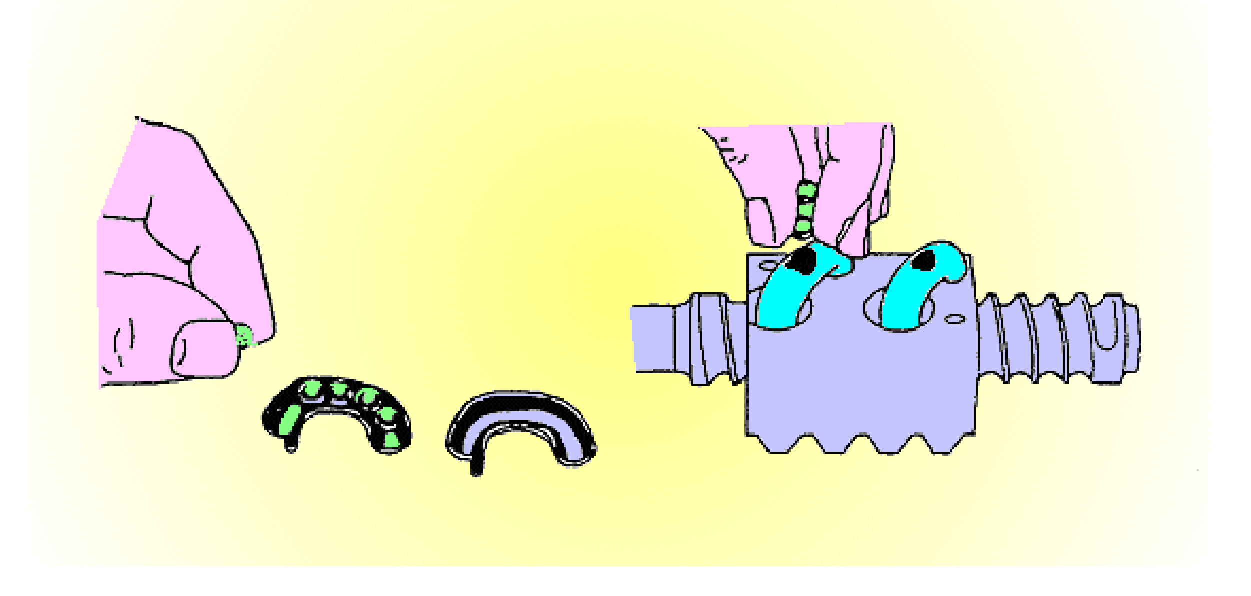
7/ تركيب الصامولة بحيث تكون الثقوب متجهة نحو الأعلى ثم إدخال العمود الدودي بحيث تكون الأسنان الأقل عمقا لجريدة الصامولة على الجانب الأيسر من طرف عجلة التوجيه للعمود الدودي بعد ذلك ضع الرمان في دائرتي الصامولة مع إدارة العمود ببطئ حتى تمتلئ

8/ يتم بعد ذلك تثبيت صندوق التوجيه على الملزمة كما في الخطوة رقم (١) ويكون العمود الدودي في الوضع الأقصى والغطاء مفتوحاً لأعلى ثم إدخال العمود خلال محمل الكريات العلوي ومانع التسرب بعناية

9/ ركب صامولة ضبط العمود داخل الطرف السفلي للصندوق مع الكراسي في المحمل داخل صامولة الضبط ثم أحكم الشد يدوياً حتى يزول الخلوص الطرفي للعمود الدودي ثم شد صامولة القفل

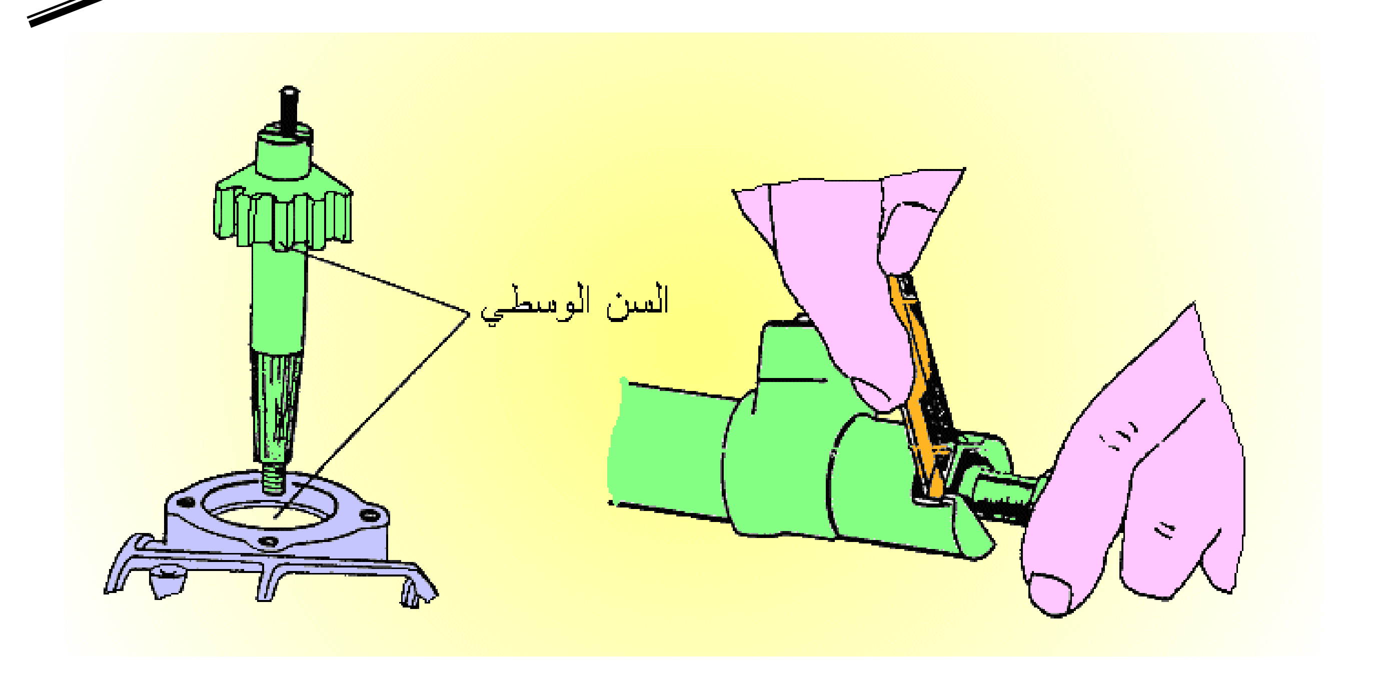
10/تدوير العمود الدودي رجوعاً للخلف بمقدار نصف عدد الدورات بالضبط لكي ترتكز صامولة الرمان بلي . ركب مسمار الضبط ثم افحص الخلوص الطرفي بشرائح القياس (الفلر) حتى يكون الخلوص في حدود 0,5 مم كما في الشكل

11/املأ صندوق التوجيه بالشحم ثم أدخل عمود القطاع في مبيته حيث يدخل السن الوسطي لقطاع التجويف مع السن الوسطي لصامولة الرمان كما في الشكل بعد ذلك ركب الغطاء ثم أدر مسمار الضبط دورة كاملة عكس عقارب الساعة حتى تشعر بمقاومة ثم أدره عكس الاتجاه بحوالي 1.5 لفة ، ركب بعد ذلك صامولة القفل وأحكم شدها يدوياً



الشكل (3- 19) تركيب الرمانات

12/ركب صندوق التوجيه في الشاسيه مع إدخال امتداد العمود الدودي في الوصلة مع ملاحظة العلامتين ثم شد المسمار الذي يخترق الوصلة



الشكل (3- 20) يبين تركيب العمود الدودي مع شد المسمار الذي يخترق الوصلة

تنبيه:

أعد ضبط محملي العمود حسب ما سبق وضبط خلوص عمود القطاع حسب المواصفات بمفتاح العزم وصل ذراع (بتمان) مع العمود وتأكد من العلامات عليهما ثم شد الصامولة.

التمرين الثاني

فك المضخة الهيدروليكية (علبة الدركسيون)

- النشاط المطلوب:

التدريب أن يتدرب على طريقة فك المضخة (علبة الدركسيون) مع التعرف على الأجزاء الرئيسة

- العدد والأدوات المستخدمة

1. سيارة تدريب
2. صندوق عدة
3. حوض نظيف
4. لوحة إيضاحية

- المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. زيت

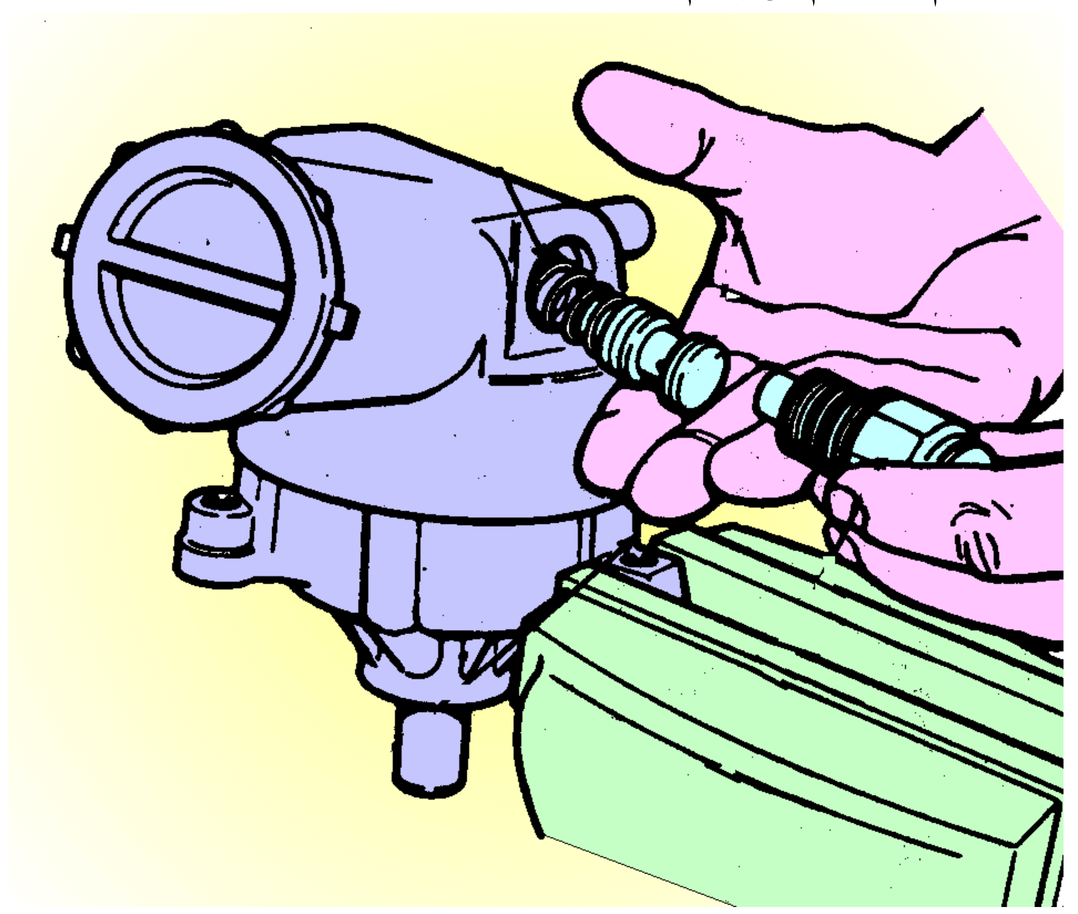
خطوات التنفيذ:

1/ التوجه إلى سيارة التدريب ، بعد ذلك ينزع ليا التوصيل الخارج والراجع من علبة التوجيه ويثبتان في وضع مرفوع لمنع فقدان الزيت وكذلك توضع سدة على أنابيب المضخة ونهايات الليات بأغطية لمنع دخول الغبار

2/ إرخاء صواميل حامل المضخة وتحريك المضخة تجاه المحرك حتى يتم إرخاء السيور بعد ذلك فك باقي المسامير.

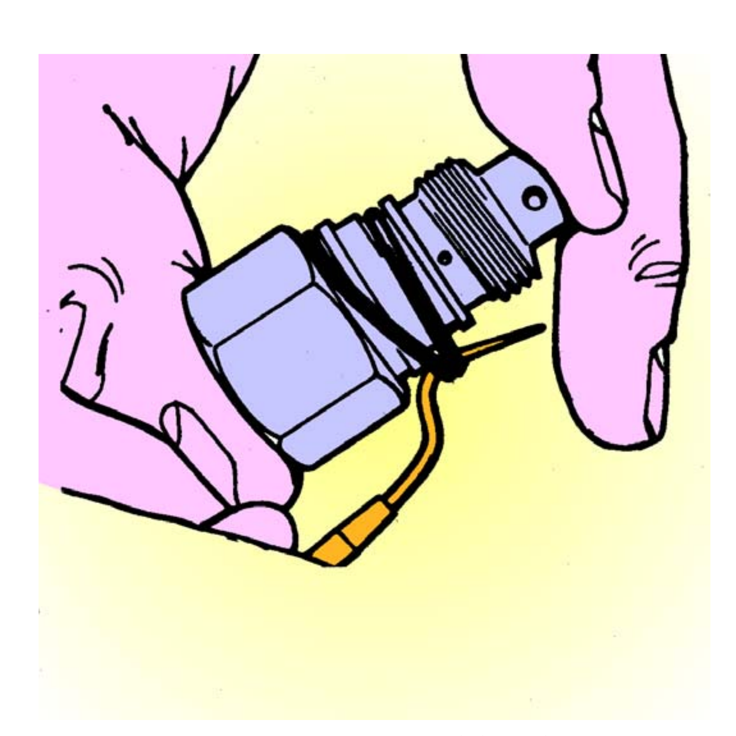
3/ تثبيت المضخة على ملزمة ثم إخراج البكر ه من المضخة.

4/ قم بفك صمام التحكم من جسم المضخة



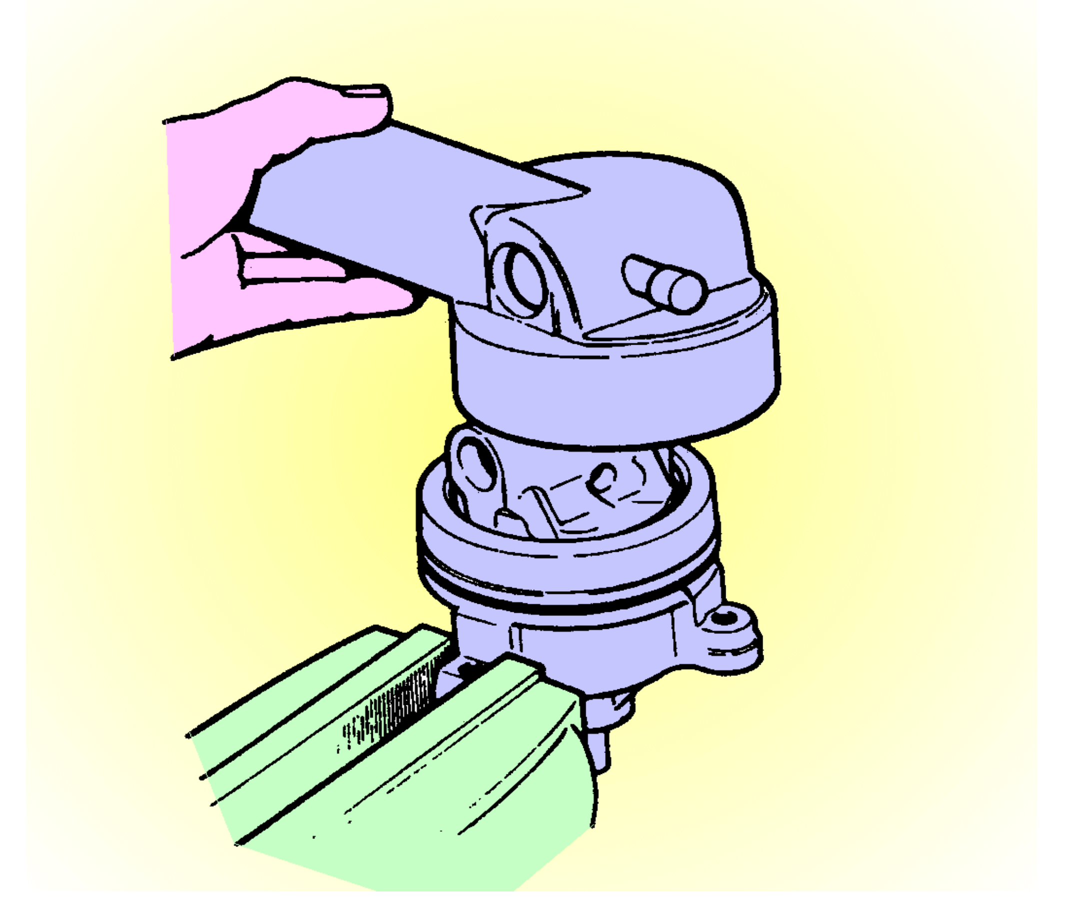
الشكل (3- 21) يبين فك صمام التحكم من جسم المضخة

5/ قم بتغيير الربلات الموجودة على الصمام



الشكل (3- 22) يبين بتغيير الربلات الموجودة على الصمام

6/ قم بفك مسامير تثبيت الخزان مع المضخة (الطرمبة) ثم ارفع الخزان عن مكانه.



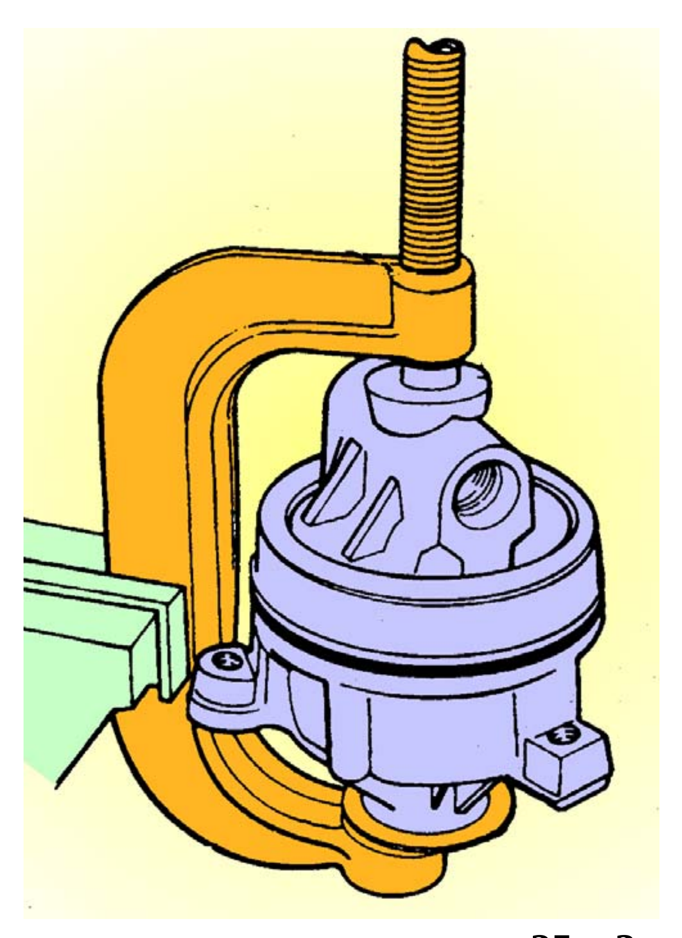
الشكل (3- 23) يبين فك مسامير تثبيت الخزان مع المضخة (الطرمبة) ثم رفع الخزان

7/ قم ألآن بتغيير الربلة الخارجية مع التأكد من مطابقة الإصلاح قبل تركيبه



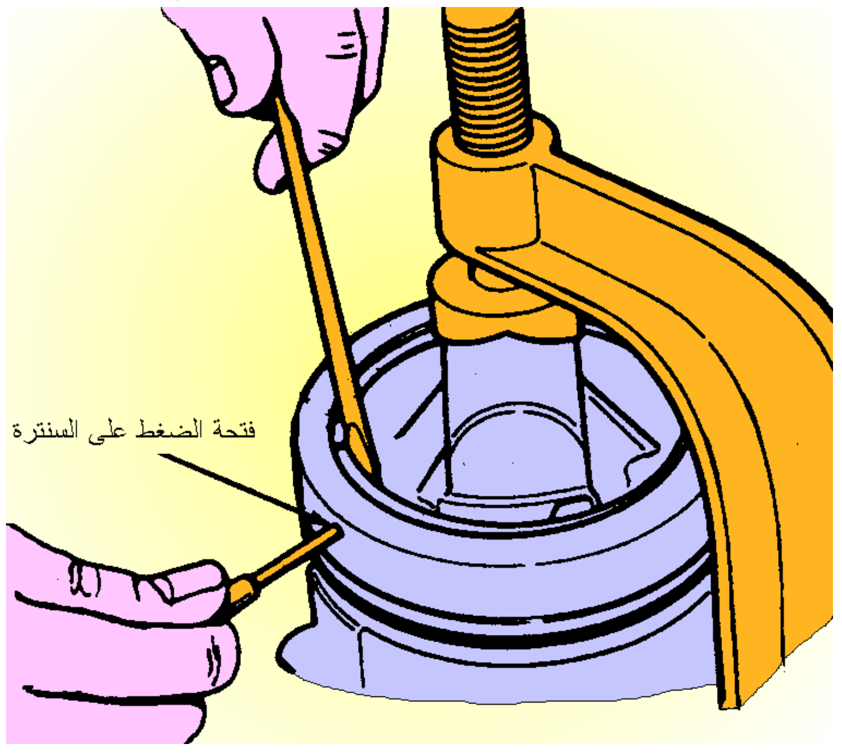
الشكل (3- 24) يبين بتغيير الربلة الخارجية

8/ عند استخراج الشنبر يجب عليك الضغط على مجمع المبيت باستخدام زرقينة



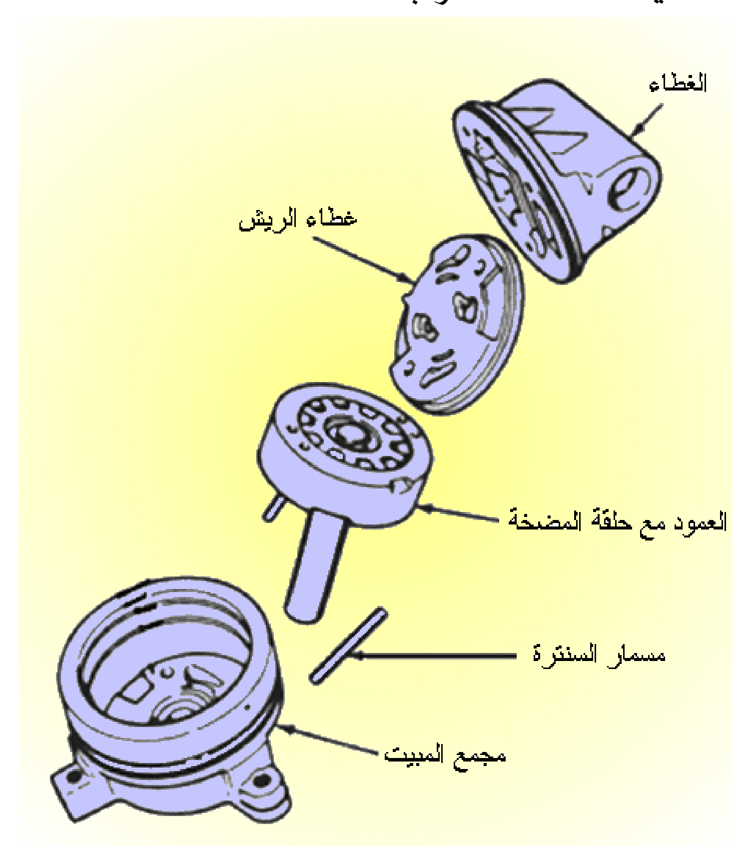
الشكل (3- 25) يبين استخراج الشنبر باستخدام زرقينة

9/ ضع مسماراً في فتحة الضغط على الشنبر واضغط عليه واستخرج الشنبر.



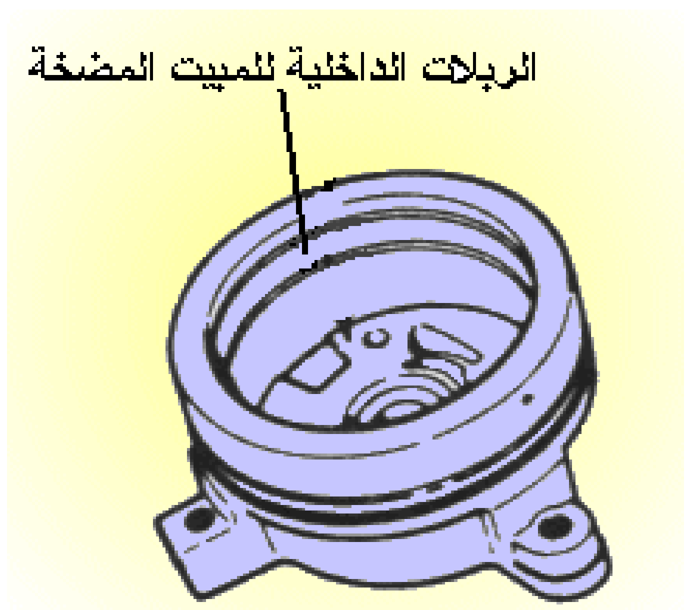
الشكل (3- 26) يبين استخراج الشنبر

10/ فك الأجزاء الداخلية للمضخة (الطرمبة)



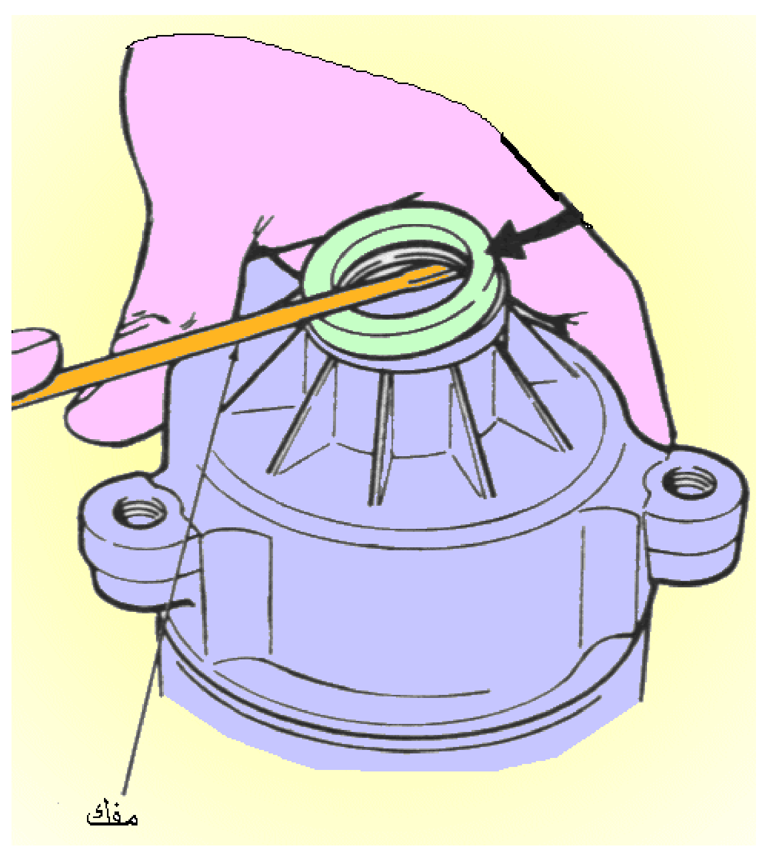
الشكل (3- 27) يبين الأجزاء الداخلية للمضخة (الطرمبة)

11/ عليك ألآن باستخراج الصوف الداخلية للمضخة (الطرمبة) مع التأكد من تطابق الإصلاح مع القديم



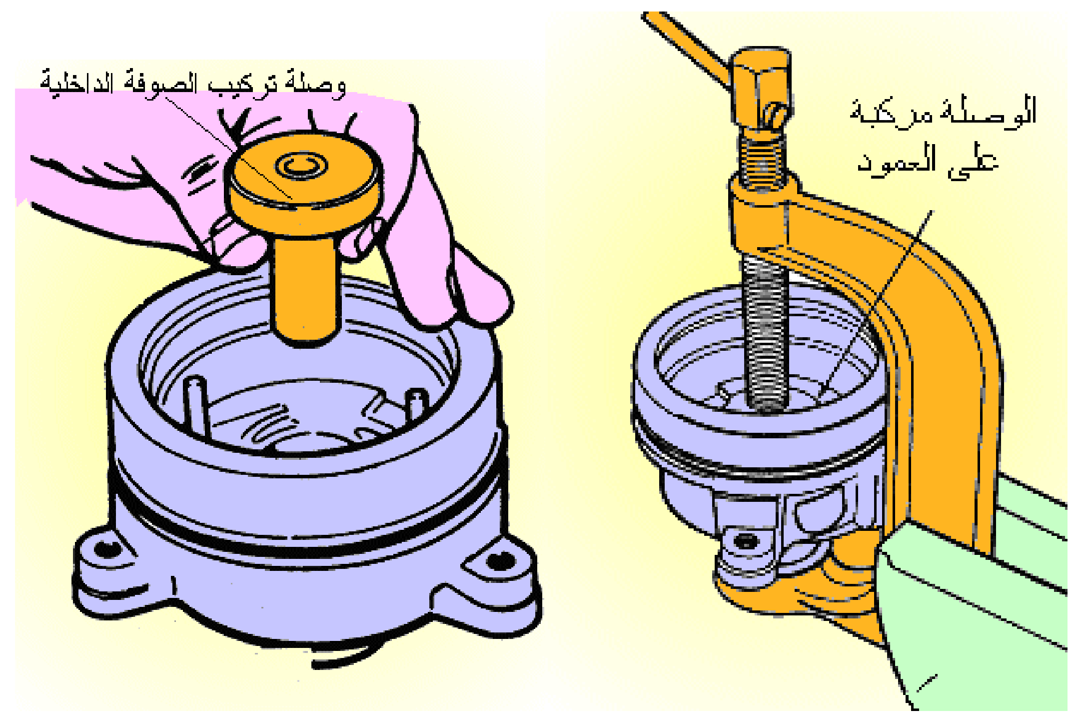
الشكل (3- 28) يبين استخراج الصوف الداخلية للمضخة (الطرمبة)

12/ استخراج الصوفة الأمامية للعمود وعند التركيب استخدم مطرقة بلاستيكية وحلقة على مقاس الصوفة .



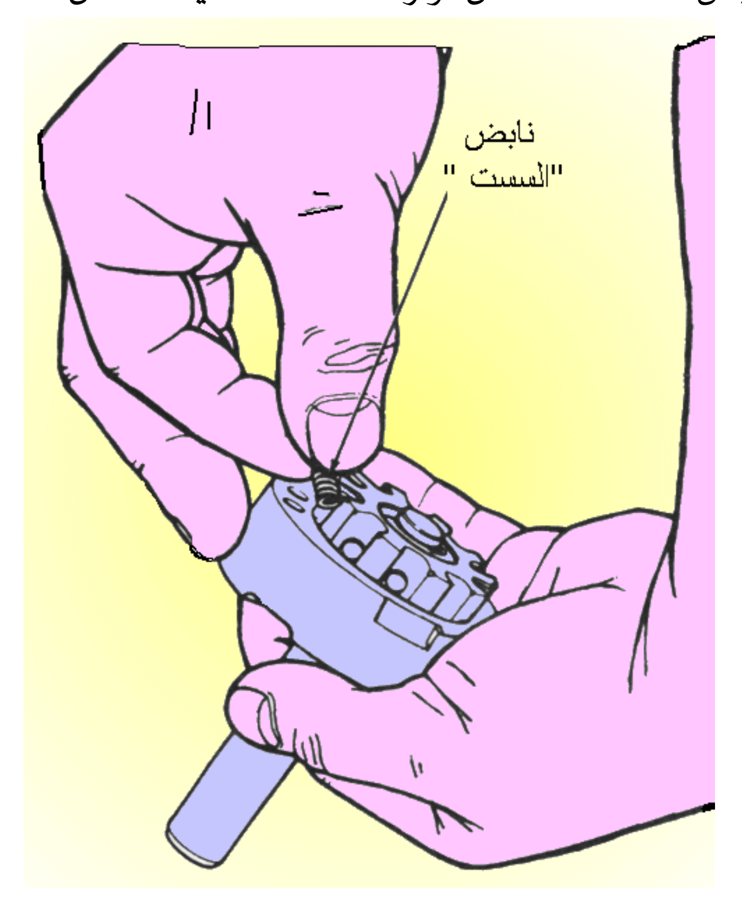
الشكل (3- 29) يبين استخراج الصوف الأمامية للعمود

13/ ركب الصوفة الخارجية والداخلية واستخدم وصلة مناسبة على مقاس الصوفة وعن طريق الزرقينة اضغط على الوصلة وركب الصوف الجديدة كما في الشكل



الشكل (3- 30) يبين تركيب الصوفة الخارجية والداخلية

14/ قم بتركيب النابض (السست) داخل دوار المضخة كما في الشكل



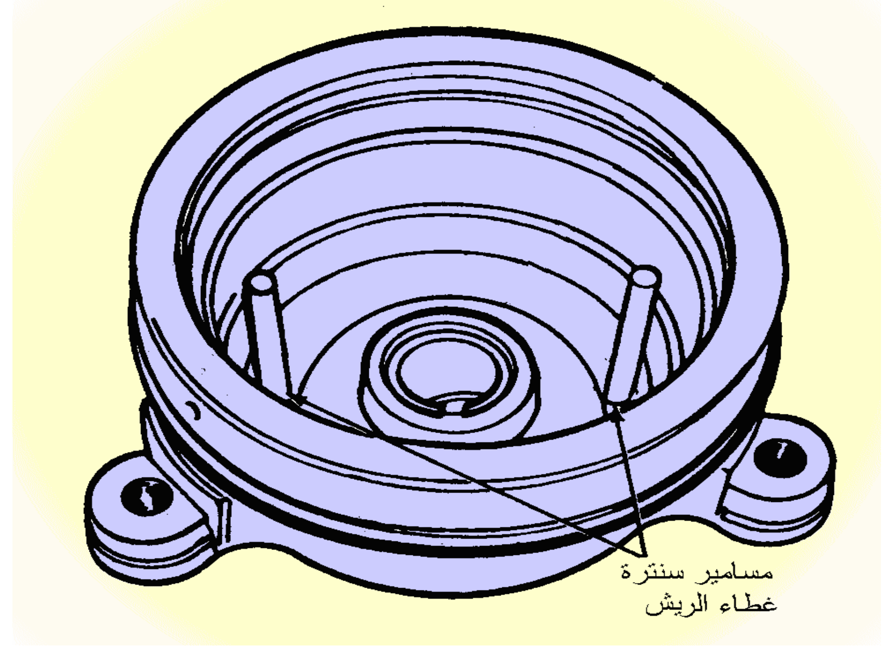
الشكل (3- 31) يبين تركيب الزنبرك (السست) داخل دوار المضخة

15/ أدخل الريش داخل دوار المضخة كما في الشكل.



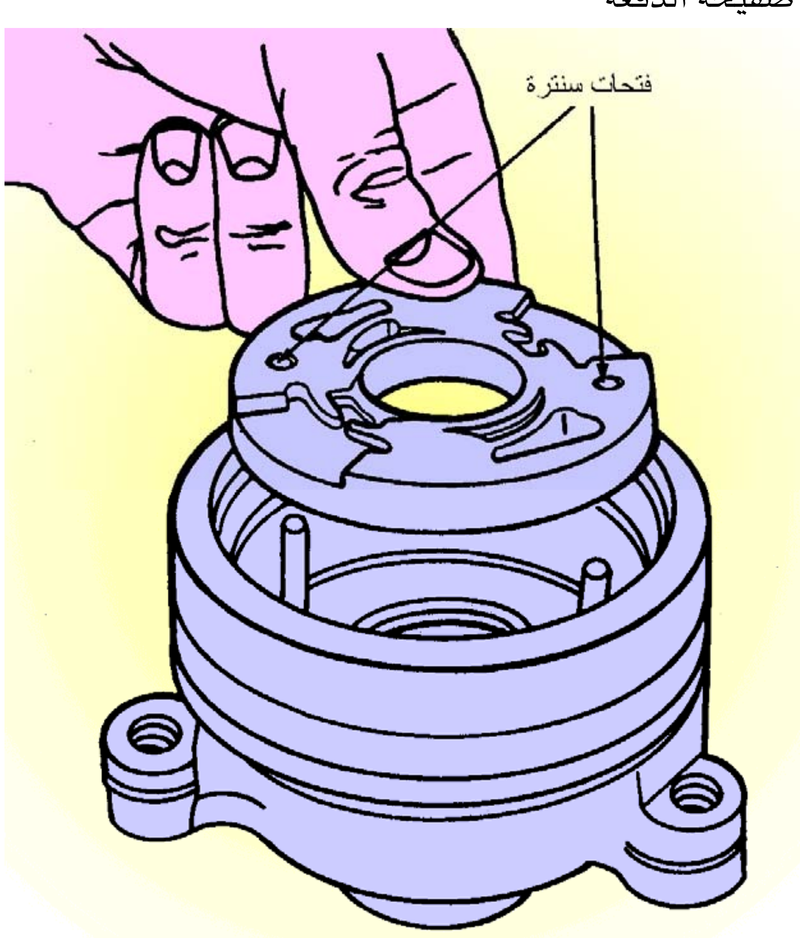
الشكل (3- 32) يبين إدخل الريش داخل دوار المضخة

16/ ركب مسامير السنترة داخل المبيت ثم ركب مجمع صفيحة الدفع والعمود الدوار داخل المجمع .



الشكل (3- 33) يبين تركيب مسامير السنترة داخل المبيت

17/ قم بتركيب صفيحة الدفعة



الشكل (3- 34) يبين تركيب صفيحة الدفعة

18/ قم بتركيب غطاء الريش داخل المجمع مع التأكد من تقابل مسامير السنترة على الغطاء

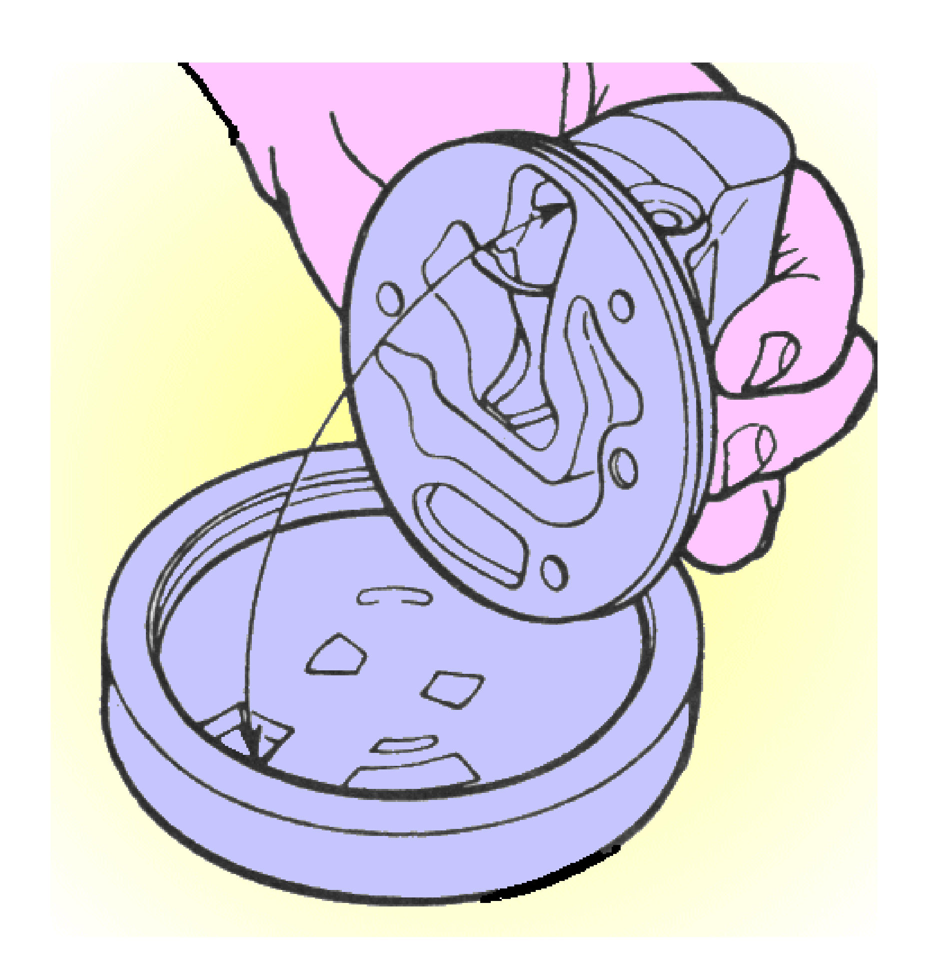


الشكل (3- 35) يبين تركيب غطاء الريش داخل المجمع

19/ ركب غطاء المجمع .

ملاحظة:

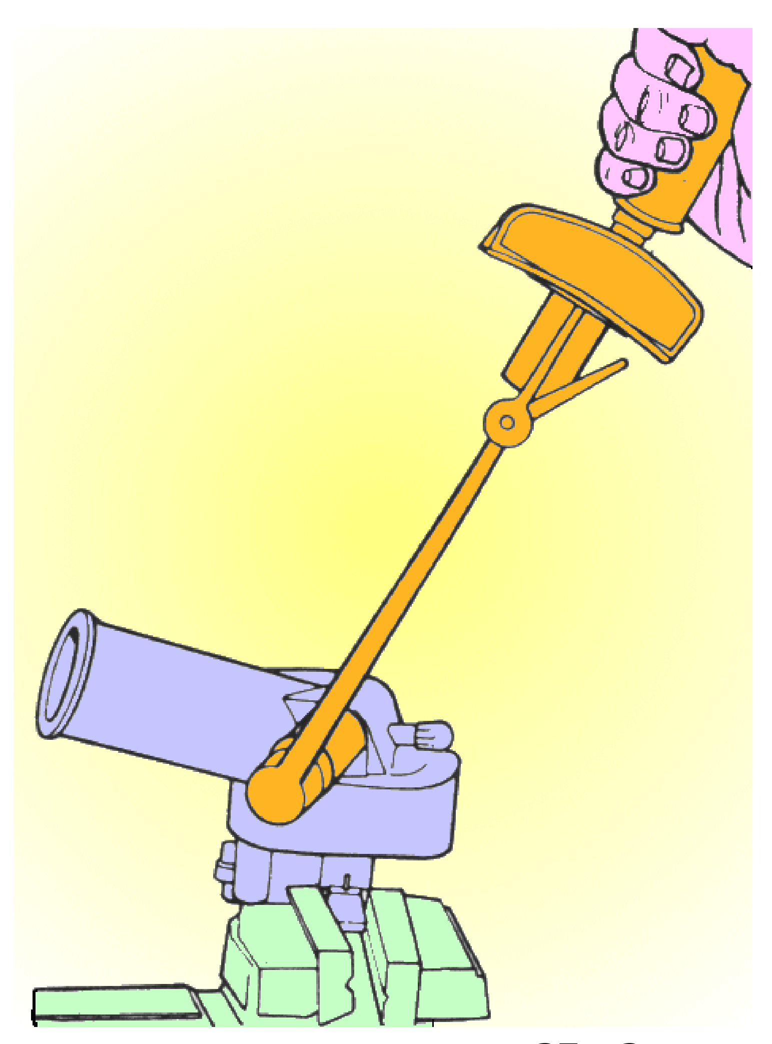
يجب عليك التأكد قبل تركيب الغطاء من تقابل فتحة الغطاء مع غطاء الريش



الشكل (3- 36) يبين طريقة تركيب الغطاء بحيث يجب التأكد قبل ذلك تقابل فتحة الغطاء مع غطاء الريش

20/ ثبت المضخة على الملزمة ثم اضغط على المجمع باستخدام زرقينة ثم قم بتركيب شنبر الإحكام في مكانه

21/ أعد تركيب الخزان إلى مكانه ثم شد على مسامير التثبيت بعد ذلك أعد المضخة إلى وضعها السابق في المحرك مع توصيل الخراطيم وشد السير واملأ الخزان بالزيت حتى مستواه الطبيعي .



الشكل (3- 37) يبين الشد على المضخة بواسطة مفتاح العزم

التمرين الثالث

فحص زوايا العجل وأذرعة التوجيه

- **النشاط المطلوب:**

فحص زوايا العجل وأذرعة التوجيه

- **العدد والأدوات المستخدمة**

1. سيارة التدريب
2. صندوق عدة
3. كتالوج مواصفات
4. جهاز قياس إن كان متوفراً داخل القسم

- **المواد الخام**

1. قماش تنظيف
2. بخاخ صدأ

ضبط الزوايا ولم المقدمة

- يوجد طرق كثيرة لقياس زوايا العجل ومن هذه الطرق :

1/ جهاز قياس عن طريق استخدام الساعة و المؤشر.

2/ جهاز قياس عن طريق الأشعة الضوئية.

3/ جهاز يقيس تلقائياً عن طريق شاشة البيان .

- يجب قبل إجراء قياس للزوايا التأكد من الآتي.

1- قياس ضغط الإطارات حسب المواصفات

2- سلامة الإطارات وتطابق مقاساتها حسب المواصفات

3- التأكد من سلامة محامل العجل ومفاصل الأذرعة

4- التأكد من أجزاء التعليق

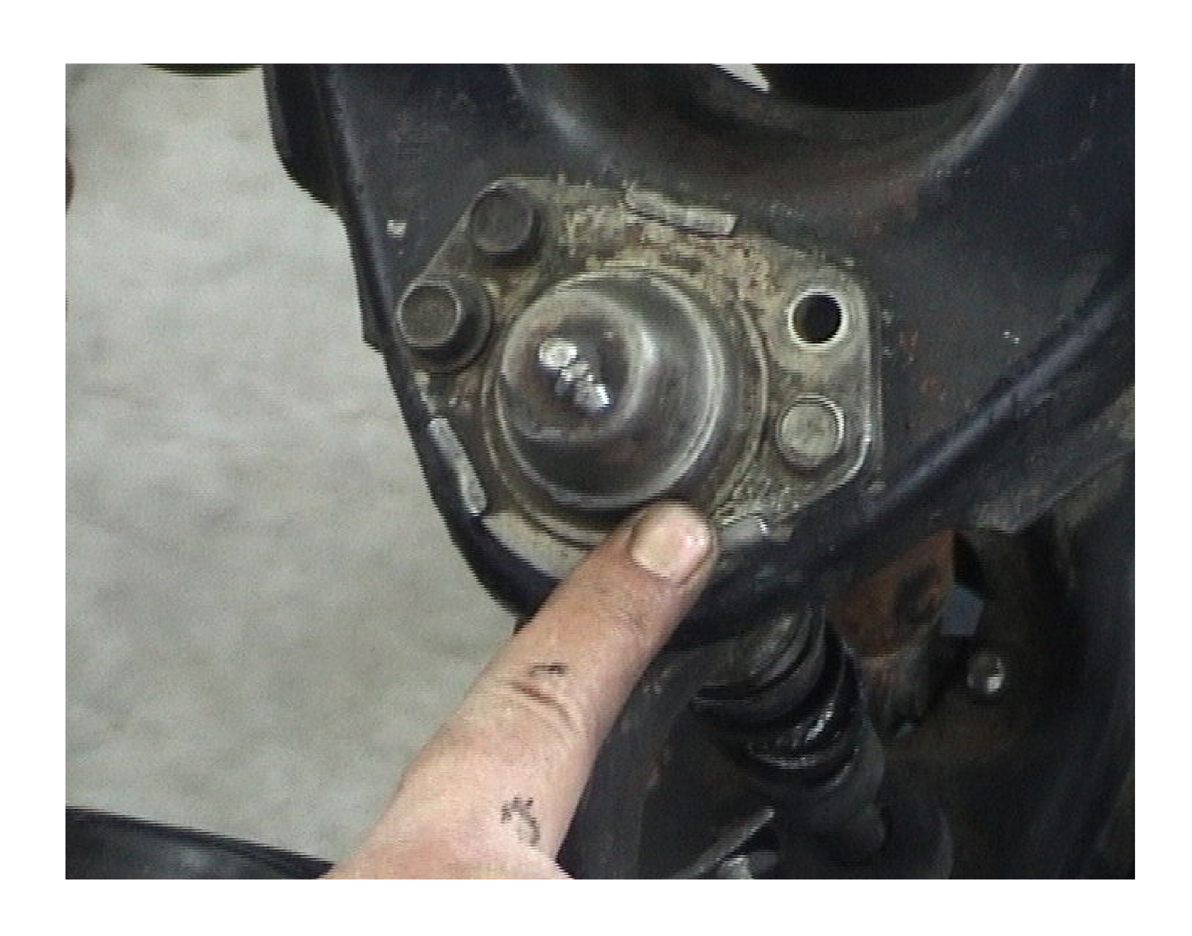
5- حمل السيارة مثل (ملء خزان الوقود ـ وجود العجل الاحتياطي ......)



الشكل (3- 38) يبين أحد الأجهزة الخاصة بوزن الأذرعة

فحص الركبة

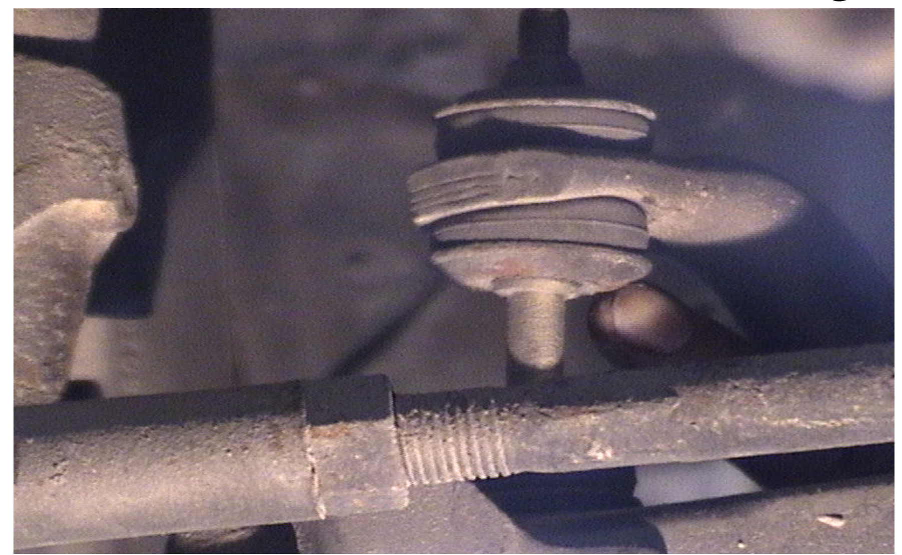
يتم فحص الركبة برفع العجل عن طريق وضع عتلة (قضيب حديدي) تحت الإطار وتكون العتلة ملامسة للأرض ، ترفع العتلة من أعلى وأسفل وتشاهد الركبة العلوية والسفلية أثناء التحريك و في حالة وجود فراغ (خلوص) يجب تغيير الركبة



الشكل (3- 39) يبين فحص الركبة

فحص الأذرعة

بتحريك عجلة القيادة لليمين والشمال ويجب أن يكون مفتاح التشغيل موجوداً بحيث لا يتم قفل الدركسيون وفي حالة وجود فراغ أثناء التحريك يميناً أو شمالاً تكون الأذرعة تالفة وينطبق على كل من ذراع الشاسيه وذراع عمود التوازن وفحص الجلد يكون بالمعاينة فقط





الشكل (3- 40) يبين فحص الأذرعة

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على مجموعة التوجيه قيم نفسك وقدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، ووضع علامة (✓) أمام مستوي أداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
1	فك وإصلاح علبة مجموعة التوجيه (الهيدروليكي)				
2	فك المضخة (علبة الدركسيون)				
3	فحص زوايا العجل داخل الورشة				
4	فحص أذرعة التوجيه				
5					
6					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	معرفة الأجزاء الرئيسة لمجموعة التوجيه					
2	طريقة فك علبة التوجيه من السيارة					
3	تطبيق قواعد الفك االصحيحة					
4	تحديد الأعطال وطريقة الإصلاح					
5	تطبيق العلبة بعد الفك					
6	طريقة فك المضخة الهيدروليكية من السيارة					
7	خطوات فك المضخة (الطرمبة)					
8	تحديد الأعطال وكيفية الإصلاح					
9	مدى استخدام العدد والأدوات					
10	تطبيق قواعد السلامة أثناء العمل					
11	معرفة أنواع الزوايا وأهميتها					
12	طريقة فحص الركب والأذرعة من على السيارة					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة لم يتقن أو أتقن جزئيا فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



المملكـة العربيــة السـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الشاسيه

الإطارات

الإطارات

4

الهدف العام للوحدة :

أن يتعرف المتدرب على الإطارات وأنواعها وطرق إصلاحها

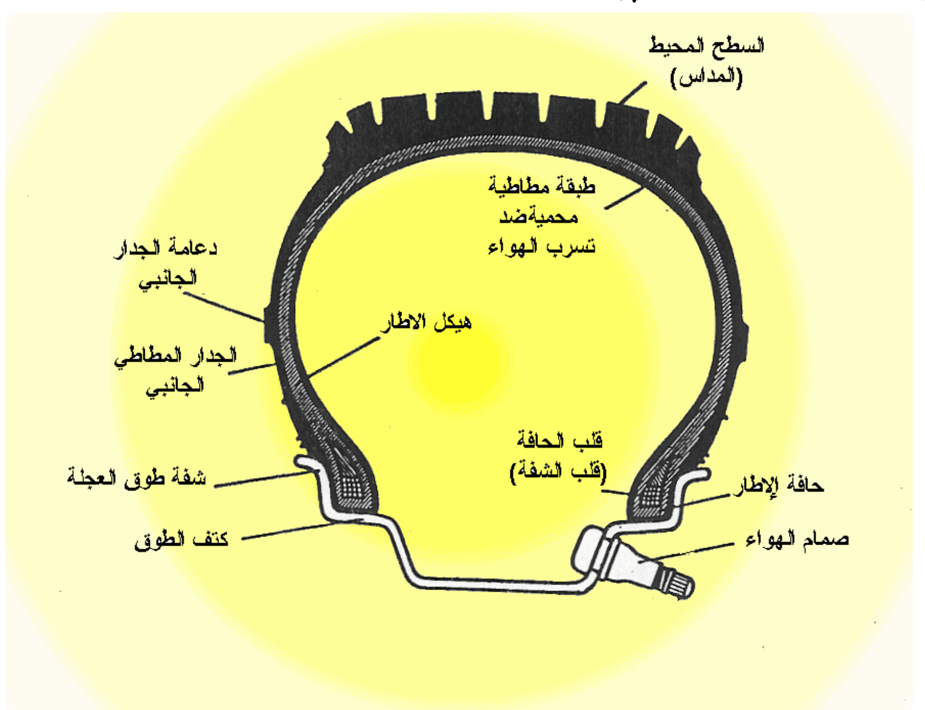
الأهداف الإجرائية

- أن يكون المتدرب قادرا على إصلاح إطار مثقوب
- أن يكون المتدرب قادرا على تغيير إطار قديم بإطار جديد
- أن يكون المتدرب قادرا على ترصيص العجلات

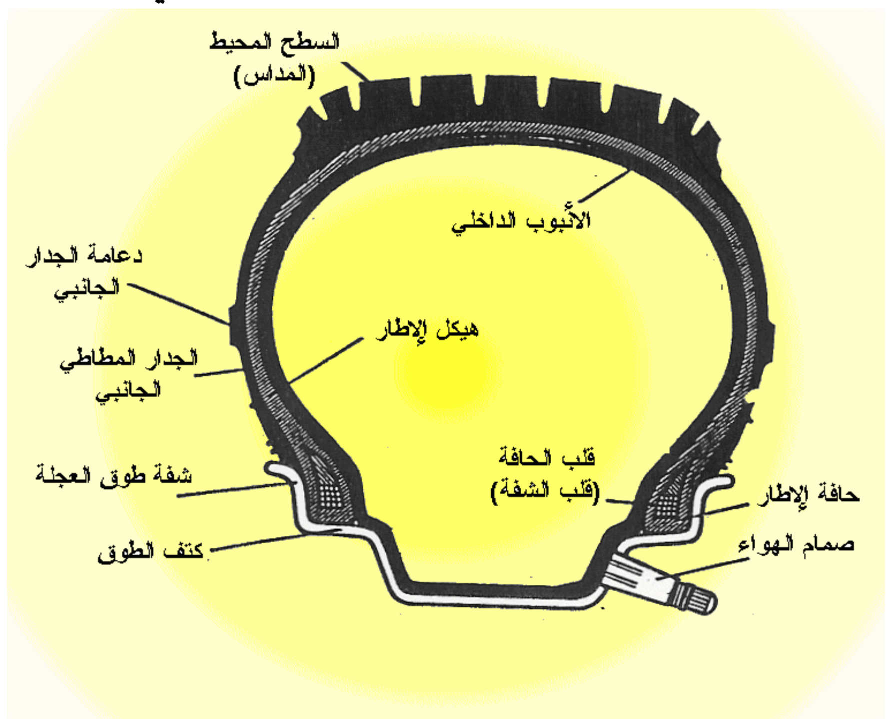
الوقت المتوقع لإتمام الوحدة: 17 حصة تدريبية

الإطارات

يستخدم على السيارات نوعان أساسيان من الإطارات وهي إطارات بدون أنابيب الهواء الداخلية كما في الشكل (4-1) وإطارات ذات أنابيب الهواء الداخلية كما في الشكل (4-2)



شكل (4- 1) يبين إطاراً بدون أنبوب داخلي



شكل (4- 2) يبين إطاراً ذا أنبوب داخلي

المكونات الأساسية للإطار :

يتكون الإطار من ثلاثة أجزاء أساسية هي:

1- الحواف (الشفة)
2- الهيكل النسيجي (الجسم)
3- المداس

أولاً :حواف الإطار (شفة الإطار):

تتكون حواف الإطار من طبقات الهيكل النسيجي مقواة بطبقة من الأسلاك الفولاذية (الصلب العالي الشد) ويستند الإطار على طوق العجلة بواسطة الحواف . وفي الإطارات عديمة الأنبوبة الداخلية تستخدم طبقة رقيقة من المطاط لمنع تسرب الهواء بين الإطار والطوق ، ويعمل ضغط الهواء على ضغط الحواف على جوانب طوق العجلة وتتم حماية حواف الإطار من التلف من طوق العجلة بواسطة شريط يسحب بشريط منع الاحتكاك .

ثانياَ : الجسم النسيجي (الهيكل النسيجي) :

تتوقف قوة التحمل للإطار على نوع الهيكل بصورة رئيسة ويتكون هيكل الإطار من عدد من طبقات الأنسجة المعالجة بالمطاط ترتب فوق بعضها لتكون الجسم النسيجي أو الهيكل.

وتختلف تركيبة جسم الإطار فيوجد النوع القطري وتكون زاوية التيل فيه 20 (يميل على الدعسة) ، يتجه النسيج من المسقط الجانبي للإطار بزاوية 90 درجة ثم يميل على الدعسة بزاوية 20 درجه ثم إلى الجانب الآخر للإطار بزاوية 90 درجة . الإطار الإشعاعي وتكون زاوية التيل فيه 45 (يميل على الدعسة) ،أما الإطار الحزامي هو مثل الأنواع السابقة ولكن يحيط به حزام من عدة طبقات على الدعسة فقط .

ثالثاً: السطح المحيطي (المداس)

المداس هو السطح الذي يتلامس مباشرة مع سطح الطريق ويصنع المداس من المطاط الصناعي أو المطاط الطبيعي ذي المقاومة العالية للتآكل والانزلاق وتشكل على سطح المداس أشكال مختلفة تساعد على زيادة قوة تماسك الإطار مع سطح الطريق ويؤدي هذا إلى زيادة إمكانية التأثير بقوة جر عالية على عجلات السيارة القائدة . وكذلك صغر المسافة اللازمة لتوقف السيارة عند استخدام الفرامل .

حفظ الهواء داخل الإطار :

من المعروف أن حفظ الهواء داخل الإطار منأهم العوامل التي تؤثر على أداء الإطار وتجب المحافظة على قيم ضغط الهواء حسب التعليمات التي يوصي بها صانعو السيارات .

وتجب ملاحظة أنه عند ضبط ضغط الهواء بالإطارات يجب أن تكون الإطارات باردة (درجة حرارتها تساوي درجة حرارة الجو)

المتاعب التي تنتج عن زيادة ضغط الهواء بالإطارات :

1- عدم راحة الركاب في السيارة .
2- الإضرار بجسم السيارة.
3- سرعة تآكل المداس .

المتاعب التي تنتج عن انخفاض ضغط الهواء بالإطارات :

1- ظهور صوت من الإطار عند الدوران من الملفات والمنحنيات
2- قيادة عنيفة (صعوبة في التوجيه)
3- سرعة تأكل الإطار من الحواف
4- الإضرار بطوق العجلة
5- قطع نسيج الإطار
6- ارتفاع درجة حرارة الإطار (سخونة الإطار)
7- عمر تشغيل أقل
8- زيادة استهلاك الوقود نتيجة لزيادة مقاومة التدحرج

المتاعب الناتجة عن عدم تساوي ضغط الهواء في إطارات المحور الواحد :

1- قوة الفرملة غير متساوية على العجلات نتيجة لعدم تساوي قوة التماسك بين العجلات وسطح الطريق
2- قيادة غير مستقرة
3- عمر تشغيل أقل
4- انحراف السيارة عند التعجيل .

أبعاد الإطارات :

تكتب أبعاد الإطارات على الجدار الجانبي لها وتتضمن أبعاد الإطار ما يلي :

1- عرض الإطار (عرض مقطع الإطار)

2- نسبة المقطع :

وهي عبارة عن النسبة المئوية لارتفاع مقطع الإطار بالنسبة إلى عرض المقطع.

3- قطر طوق العجلة

4- نوع الهيكل النسيجي للإطار :

ويكتب بيان نوع الهيكل النسيجي على جانب الإطار بالصورة التالية

أ- حرف R

وهو يدل على أن الإطار قطري من نوع رديال

ب- حرف B

وهو يدل على أن الهيكل النسيجي من نوع الإشعاعي

5- رمز الحمل :

نجد أن لكل مركبة حمل معين ، فلهذا اتفق المصنعون على أرقام معينة ترمز إلى الحمل والجدول التالي يوضح هذه القيم .

رمز الحمل	50	51	88	98	112	113	145	149	157
الحمل(Kg)	190	195	560	580	1120	1150	2900	3250	4125

6- رمز السرعة:

وهو يمثل السرعة القصوى المسموح بها (أقصى سرعة يمكن أن يتحرك بها الإطار بأمان) فعند قيادة السيارة بسرعة أعلى من السرعة المحددة على الإطار فإن استخدام هذا الإطار يكون غير آمن ويمكن أن ينفجر في أي لحظة

والجدول التالي يوضح رموز السرعة المستخدمة على الإطارات والسرعات المناظرة لتلك الرموز بالكيلو متر / ساعة .

رمز السرعة	F	G	J	K	L	M	N
السرعة	80	90	100	110	120	130	140
رمز السرعة	P	Q	R	S	T	H	V
السرعة	150	160	170	180	190	210	أكثرمن 210

مثال :

البيانات التالية مكتوبة على أحد الإطارات

175 / 70 R 14 84 S

ما معنى كل رقم وحرف من تلك البيانات

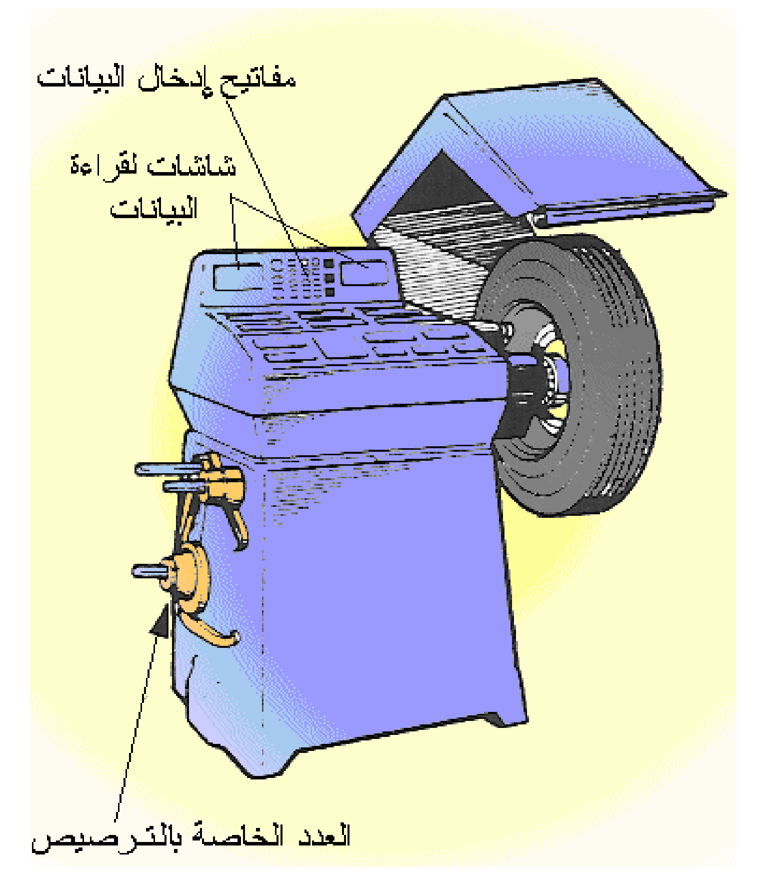
الحل

رمز السرعة	رمز الحمل	قطر طوق العجلة (لجنط)	نوع الهيكل النسيجي	نسبة ارتفاع المقطع إلى العرض	عرض الإطار
S	84	14	R	0,70	175

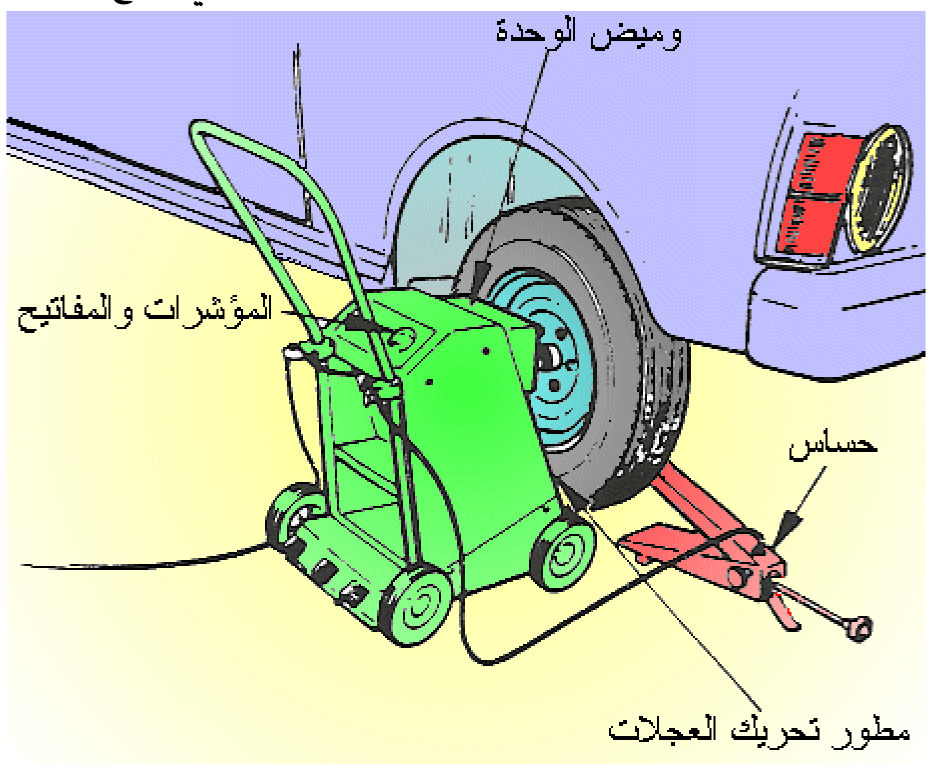
أجهزة الترصيص :

يوجد نوعان من أجهزة الترصيص النوع الأول يتم ترصيص العجلة وهي خارج المركبة كما في الشكل رقم (4-3) ، والنوع الثاني يتم الترصيص والعجلة مركبة في السيارة وهذا النوع أفضل حيث إنه يعطي شمولية في القياس كما في الشكل رقم (4-43)

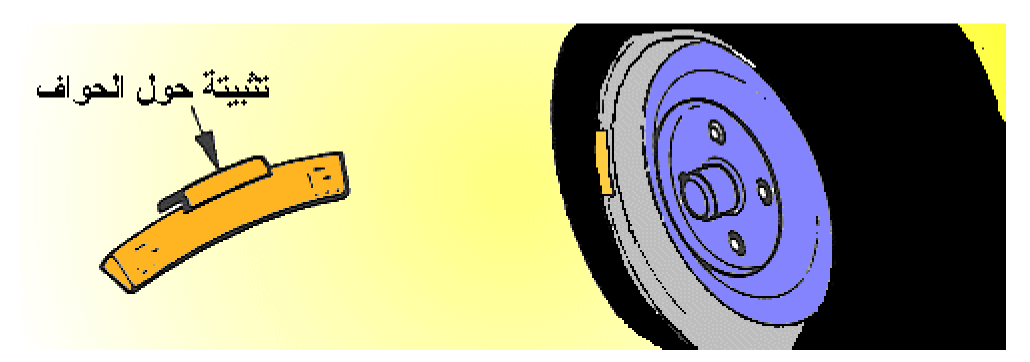
كما إنه يوجد نوعان من كتل الترصيص نوع يتم تركيبه باللصق كما في الشكل رقم (4-5) والنوع الثاني عن طريق تثبيت الحواف والشكل رقم (4-6) يوضح ذلك.



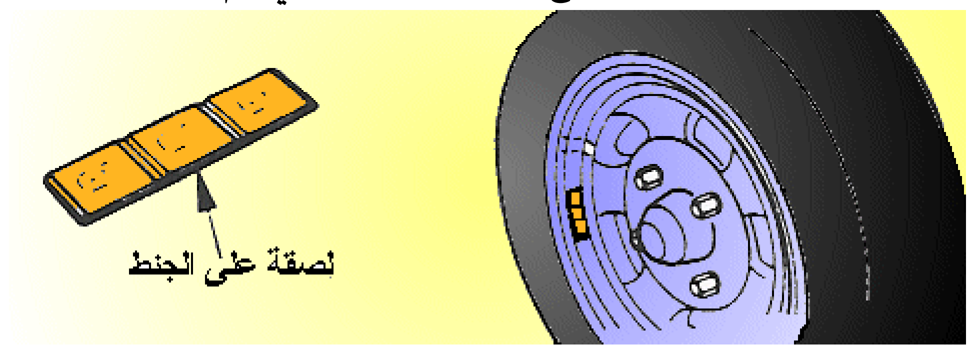
الشكل (4- 3) يبين أحد أجهزة الترصيص للعجلة وهي خارج المركبة



الشكل (4- 4) يبين أحد أجهزة الترصيص للعجلة وهي على المركبة



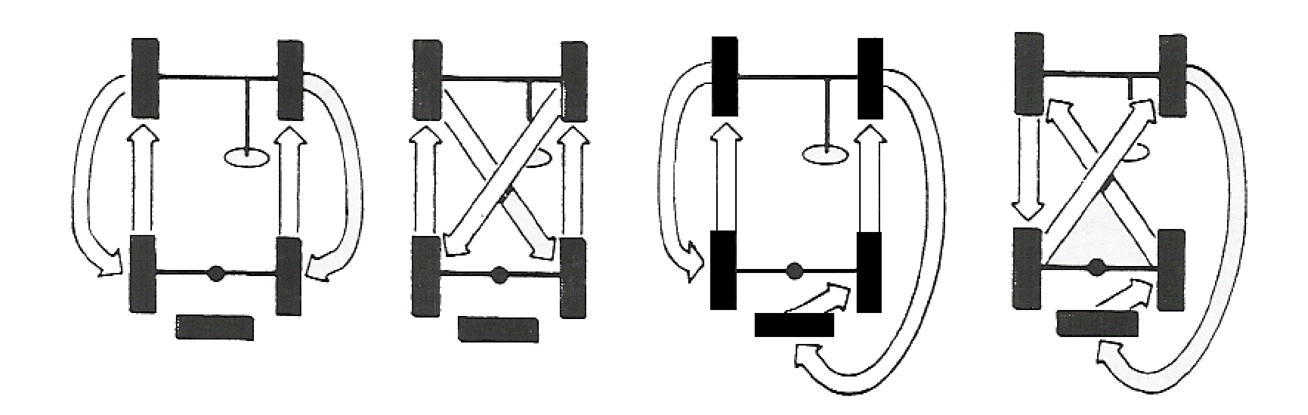
الشكل (4- 5) يبين أحد أنواع كتل الترصيص التي يتم تركيبها باللصق



الشكل (4- 6) يبين أحد أنواع كتل الترصيص التي يتم تركيبها باللصق

صيانة الإطارات :

الضغط المناسب في الإطارات من الأمور المهمة التي تؤثر على سلامة القيادة وراحة الركاب، وكذلك تدوير العجلات وتغيير مواقعها يفيد في تقليل تآكل الإطارات ويجب تدويرها دورياً كل (10000 كيلومتر) أو (15000) كيلومتر كحد أقصى كما في الشكل رقم (4-7)



الشكل يبين (4- 7) طرق تدوير العجلات وتغيير مواقعها

تمارين الوحدة الرابعة

التمرين الأول: تغيير إطار قديم بإطار جديد

التمرين الثاني: إصلاح إطار مثقوب (تيوبلس) بواسطة رقعة خارجية

إجرات السلامة

- لبس الحذاء الواقي
- لبس الملابس الملائمة للعمل
- حفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها.

التمرين الأول

تغيير إطار قديم بإطار جديد

- **النشاط المطلوب :**

قم بتغيير إطار قديم بإطار جديد في سيارة الركوب العادية

- **العدد والأدوات**

1. رافعة
2. سندان لتأمين السيارة
3. مفتاح عجل
4. عدة خاصة
5. جهاز فك الإطار من العجل
6. فرش
7. هواء مضغوط

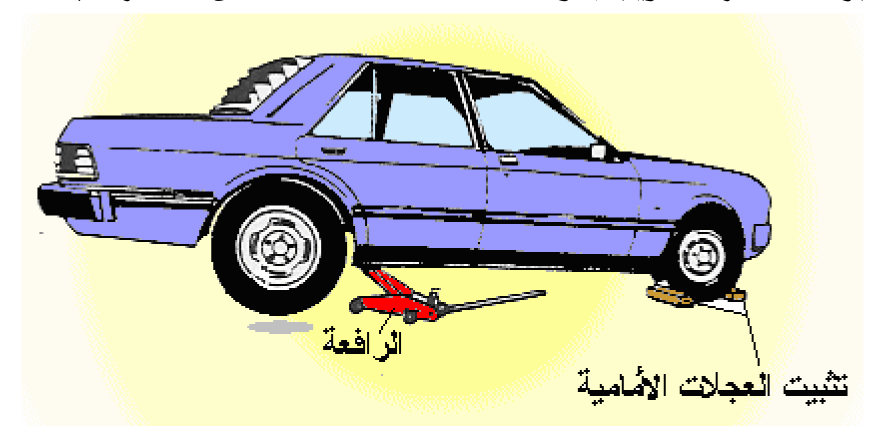
- **المواد الخام**

1. قطعة قماش
2. إطار جديد
3. قطع ترصيص

خطوات التنفيذ

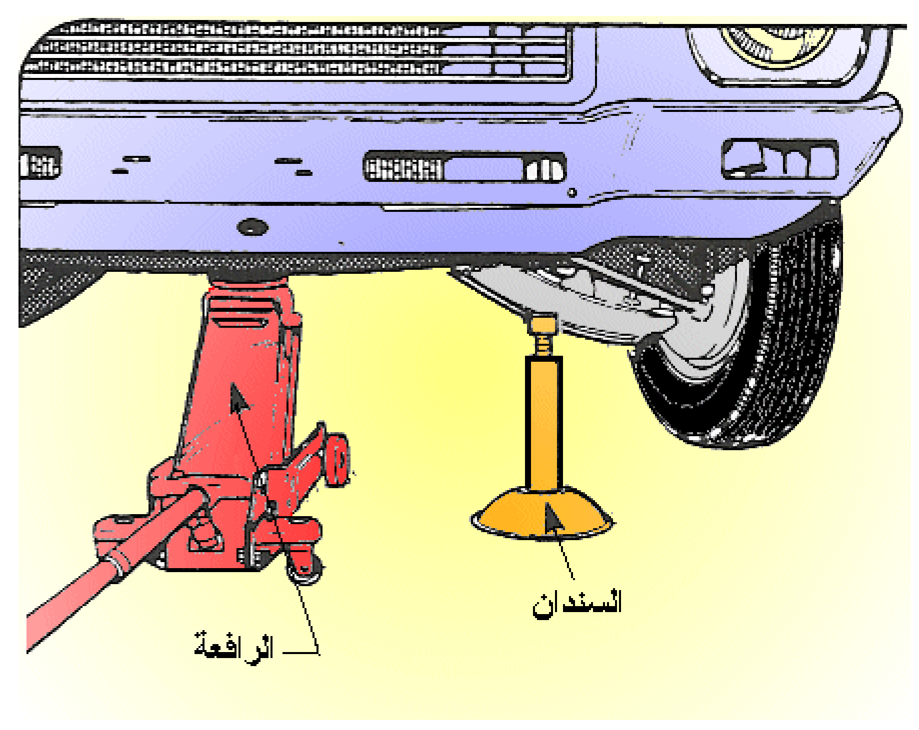
1/ وضع المركبة على سطح مستو وتثبيتها بواسطة فرملة اليد والقير وكذلك بوضع دعامات على الإطارات الأخرى .

2/ رفع المركبة بواسطة الرافعة ويجب وضعها في المكان المخصص في المركبة .



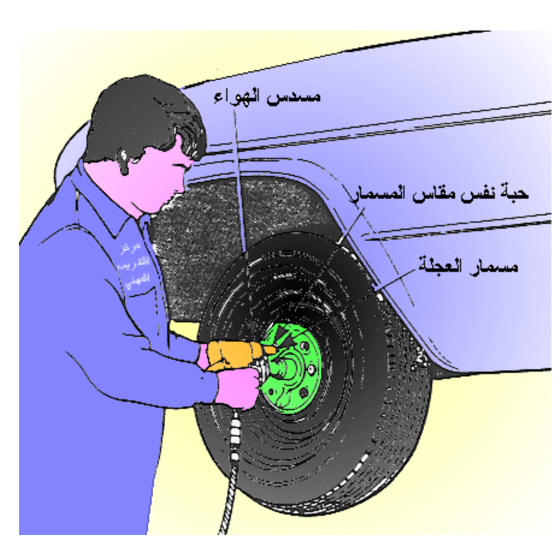
الشكل (4- 8) يبين رفع المركبة بواسطة الرافعة

3/ تأمين الرافعة بواسكة سندان .



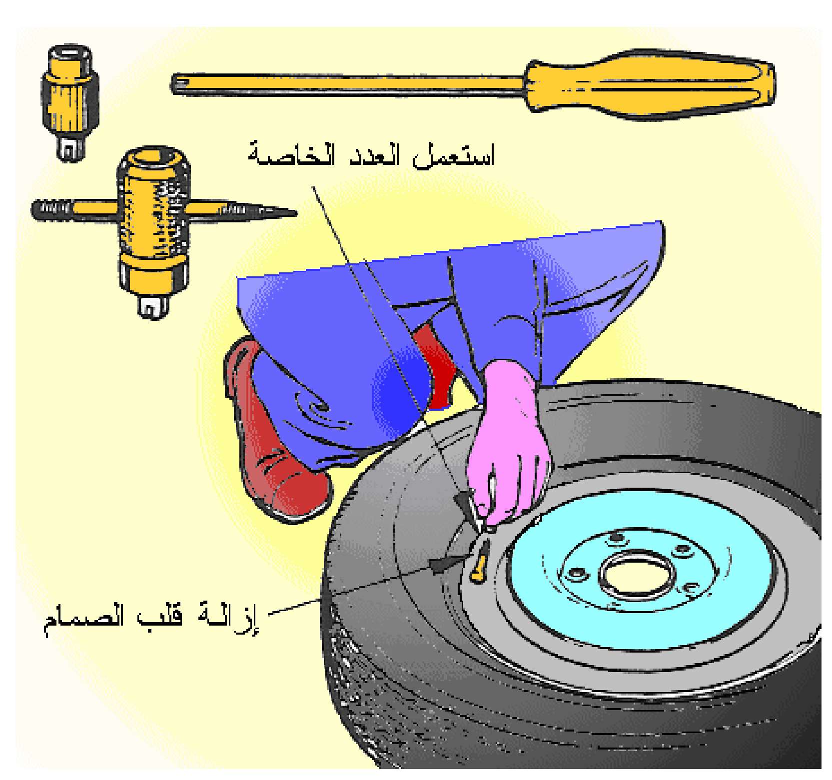
الشكل (4- 9) يبين تأمين المركبة بواسطة السندان

4/ فك مسامير العجلة بواسطة المفتاح الخاص أو بواسطة مسدس الهواء.



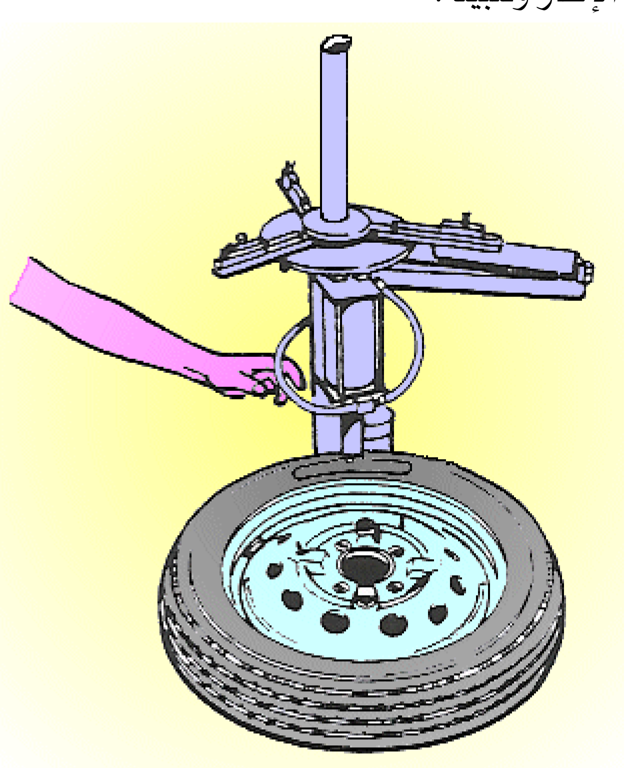
الشكل (4- 10) يبين فك مسامير العجلة بواسطة مسدس الهواء

5/ إفراغ الهواء من الإطار عن طريق فك الصمام.



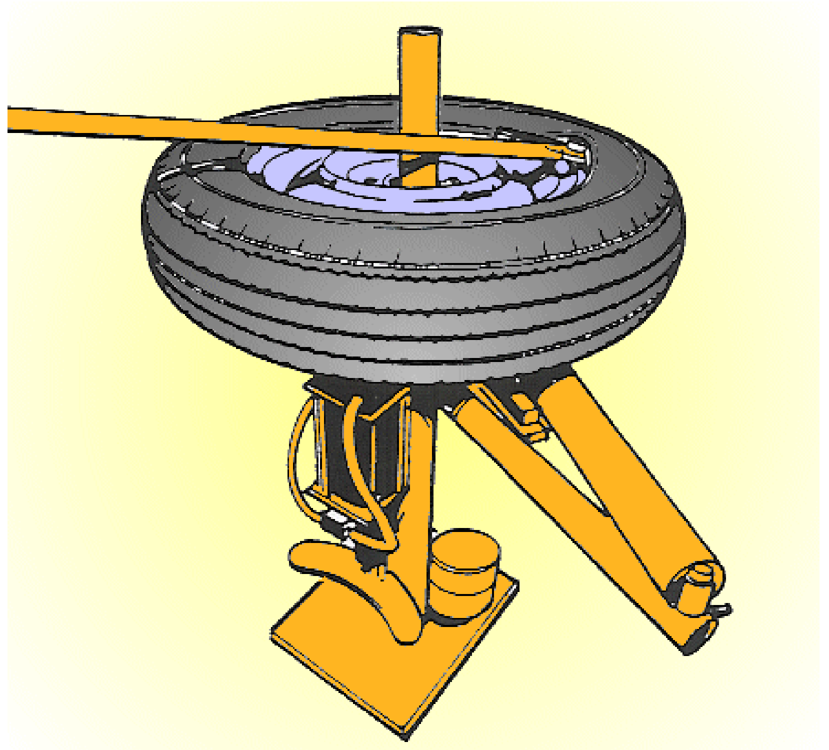
الشكل (4- 11) يبين تفريغ الهواء من الإطار عن طريق فك الصمام

6/ وضع الإطار على جهاز فك الإطار وتثبيته.



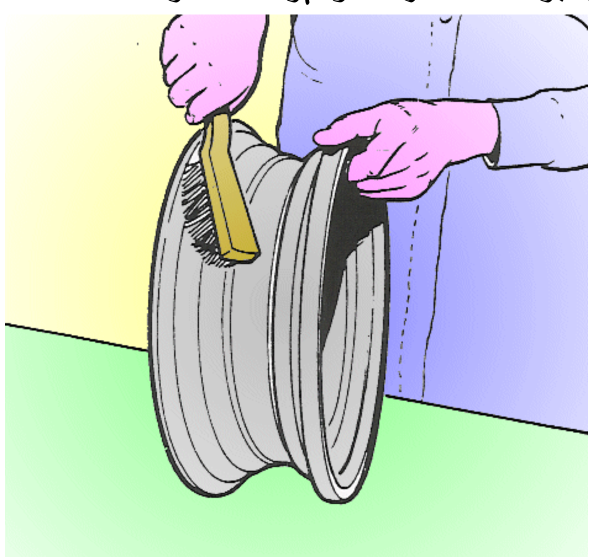
الشكل (4- 12) يبين وضع الإطار على جهاز فك الإطار وتثبيته

7/ وضع الذراع الخاص بفك الإطار من الجنط ومن ثم تشغيل الجهاز ومن ثم إخراج الإطار القديم.



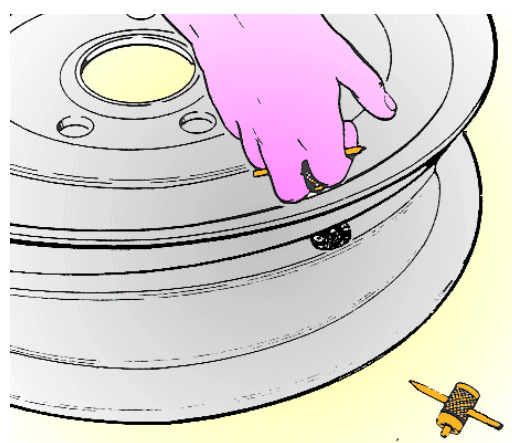
الشكل (4- 13) يبين فك الإطار من الجنط بواسطة الذراع الخاص

8/ تنظيف الجنط من أي رواسب بواسطة الفرشاة والهواء المضغوط.



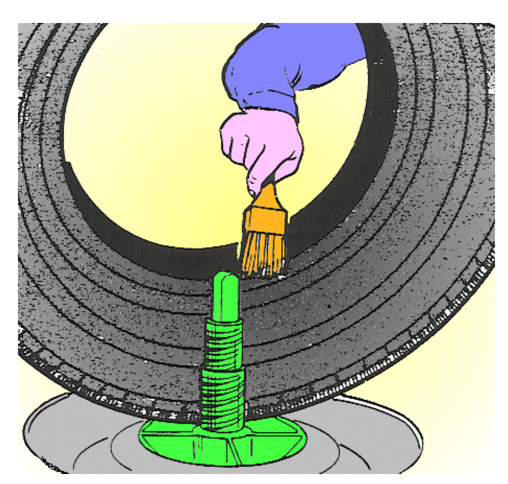
الشكل (4- 14) يبين تنظيف الجنط بواسطة الفرشاة

9/ تركيب بلف جديد بواسطة العدة الخاصة.



الشكل (4- 15) يبين تركيب بلف جديد بواسطة العدة الخاصة

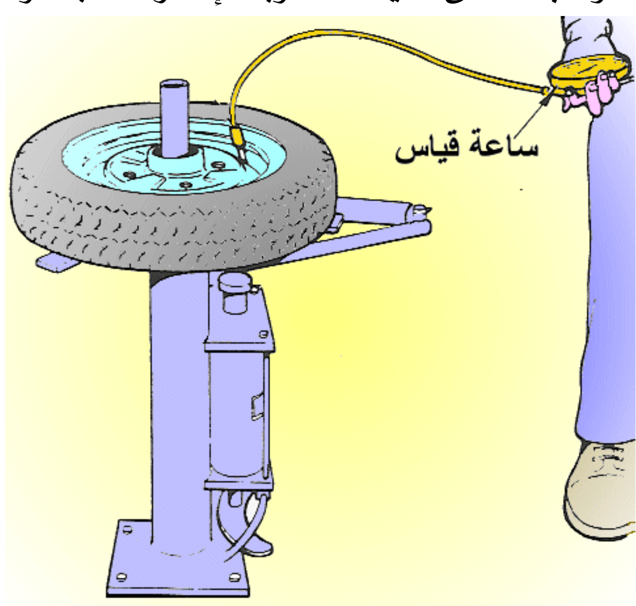
10/ وضع مادة لزجة على الإطار الجديد .



الشكل (4- 16) يبين وضع مادة لزجة على الإطار الجديد

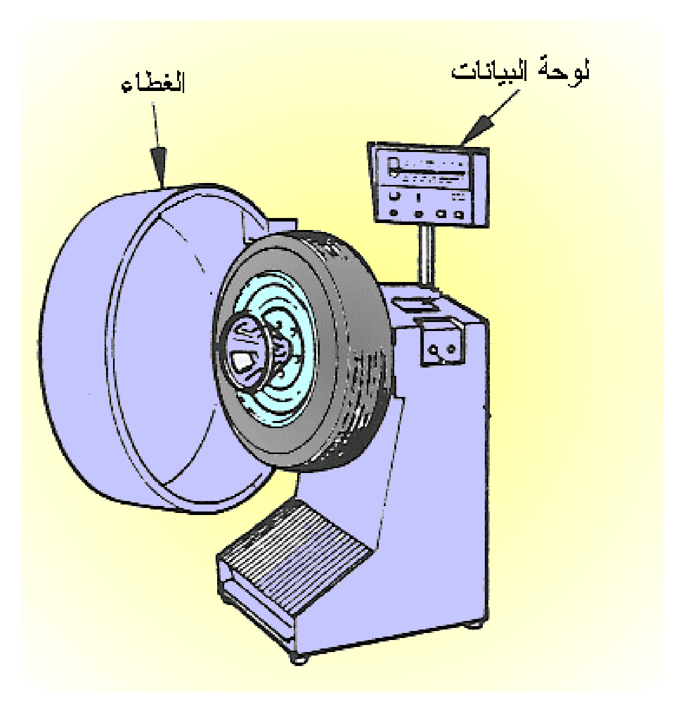
11/ وضع الذراع الخاص بتركيب الإطار وتشغيل الجهاز

12/ تعبئة الإطار بهواء مضغوط وضبطه على القيمة المطلوبة للإطار حسب المواصفات .



الشكل (4- 17) يبين تعبئة الإطار بهواء مضغوط وضبطه على القيمة المطلوبة

13/ فك الإطار من جهاز فك الإطارات ووضعه على جهاز الترصيص .



الشكل (4- 18) يبين وضع الإطار على جهاز الترصيص

14/ إدخال القيم الخاصة بالإطارات في الجهاز .

15/ إزالة كتل الترصيص القديمة من الإطار

16/ تشغيل الجهاز وبعد توقفه نقرأ القيم التي على الشاشة .

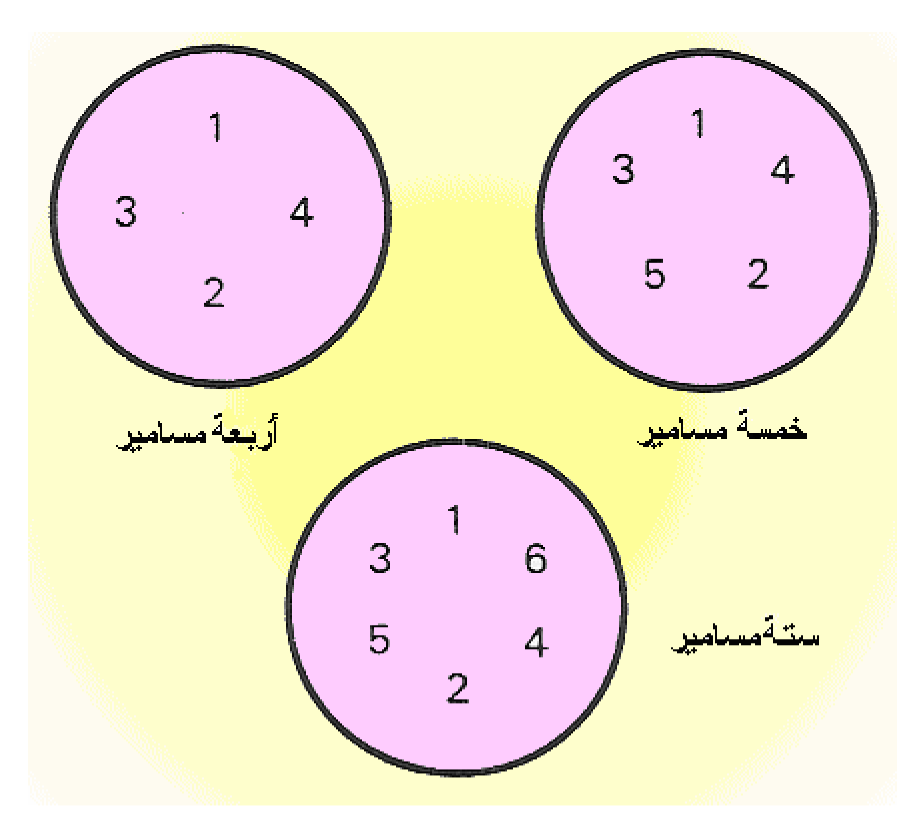
17/ وضع كتل ترصيص على حسب القيمة التي في الجهاز .

18/ تحرك الإطار إلى أن يقف عند النقطة التي سوف تركب فيها الكتل.

19/ تشغيل الجهاز مرة أخرى إلى إن يقف وعند إعطائه الرقم صفر فإن الإطار يصبح جاهزاً ، أما عندما تتغير القيمة فإننا تقوم بوضع كتل أخرى ونشغل الجهاز مرة أخرى.

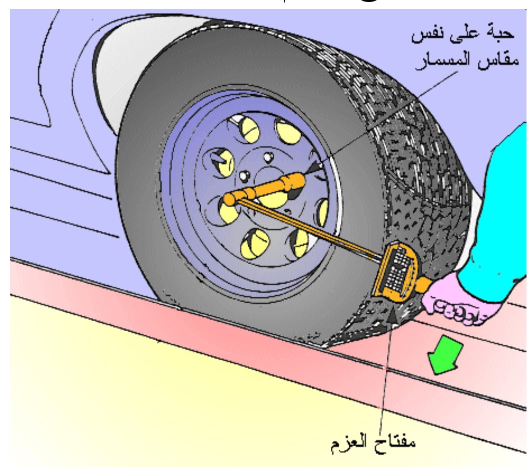
20/ يفك الإطار من الجهاز بعد انتهائه من عملية الضبط ويوضع على المركبة.

21/ تربط المسامير بواسطة اليد أولاً ومن ثم بواسطة مسدس الهواء حسب الخطوات الموضحة في الشكل (4-19).



الشكل (4- 19) يبين تسلسل الربط على العجلة حسب عدد المسامير

22/ يتم التأكد من جودة الربط بواسطة مفتاح العزم .



الشكل (4- 20) يبين ربط العجلة بواسطة مفتاح العزم

23/ إبعاد المسند وإنزال السيارة من الرافعة.

التمرين الثاني

إصلاح إطار مثقوب (تيوبلس) بواسطة رقعة خارجية

- **النشاط المطلوب :**

إصلاح إطار مثقوب وهو بدون أنبوب داخلي (تيوبلس) بواسطة رقعة خارجية

- **العدد والأدوات**

1. رافعة
2. سندان لتأمين السيارة
3. مفتاح عجل
4. عدة خاصة
5. جهاز فك الإطارمن العجل
6. فرشاة خاصة
7. هواء مضغوط
8. كماشة

- **المواد الخام**

1. قطعة قماش
2. رقعة
3. مغرز

خطوات التنفيذ :

1/ وضع المركبة على سطح مستو وتثبيتها بواسطة فرملة اليد والقير وكذلك بوضع دعامات على الإطارات الأخرى.

2/ رفع المركبة بواسطة الرافع ويجب وضعها في الأماكن المخصصة على المركبة .

3/ تأمين الرافعة بواسطة سندان .

4/ فك مسامير العجلة بواسطة المفتاح الخاص أو بواسطة مسدس الهواء.

5/ سحب المسمار إن وجد بالكماشة .

6/ عندما لا يتم تحديد الثقب يعبأ الإطار بالهواء ويوضع في حوض مملوء بالماء ويحدد الثقب

7/ إفراغ الهواء من الإطار .

8/ نظف مكان الثقب

9/ اغرز المخرز الملولب مع برمه باتجاه أللولبة وبقوة عدة مرات فهذا ينظف جدار الثقب ويوسعه .

10/ صب قليلاً من السائل اللاصق فوق الثقب وأدخله بالمخرز.

11/ ضع الإصبع المطاطي من منتصفه في خطاف الذراع المعدنية وأدخل الإصبع بواسطة الذراع المعدنية إلى الثقب لسدة تماماً .

12/ أخرج الذراع المعدنية فيبقى الإصبع المطاطي في عمق الثقب .

13/ انتظر ربع ساعة وقص ما تبقى من أجزاء الإصبع المطاطي خارج الثقب ليصبح متساوياً مع سطح الإطار

14/ املأ الإطار المطاطي بالهواء المناسب وتأكد من عدم وجود تسريب في الإطار إما بوضع مادة الصابون والماء أو وضع الإطار في حوض الماء.

15/ تركيب الإطار على المركبة.

16/ ربط المسامير بواسطة اليد أولاً ومن ثم بواسطة مسدس الهواء حسب الخطوات الصحيحة للربط .

17/ يتم التأكد من جودة الربط بواسطة مفتاح العزم .

18/ إبعاد المسند وإنزال الرافعة.

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على الإطارات قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
1	تغيير إطار قديم بإطار جديد				
2	إصلاح إطار مثقوب (تيوبلس) بواسطة رقعة خارجية				
3					
4					
5					
6					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	رفع المركبة بالرافعة ووضعها في المكان المخصص في المركبة .					
2	أمن الرافعة بواسطة سندان					
3	وضع الإطار على جهاز فك الإطار وثبته.بالشكل الصحيح					
4	نظف الجنط من أي رواسب بواسطة الفرشاة والهواء المضغوط.					
5	أدخل القيم الخاصة بالإطارات في الجهاز حسب كتاب الصيانة					
6	وضع كتل ترصيص على حسب القيمة التي في الجهاز					
7	نظف مكان الثقب					
8	ملأ الإطار المطاطي بالهواء المناسب وتأكد من عدم وجود تسريب في الإطار					
9	تأكد من عدم وجود تسريب في الإطار					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة لم يتقن أو أتقن جزئيا فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الشاسيه

الفرامل

الفرامل



هدف الوحدة العام:

أن يكون المتدرب قادراً على صيانة و إصلاح أنواع الفرامل وطريقة عملها

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على فك و تركيب و إصلاح الأسطوانة الرئيسة للفرامل
- أن يكون المتدرب قادراً على فك و تركيب و إصلاح الأسطوانة الفرعية للفرامل
- أن يكون المتدرب قادراً على فك و تركيب و إصلاح الفرامل الانفراجية
- أن يكون المتدرب قادراً على فك و تركيب و إصلاح المؤازر
- أن يكون المتدرب قادراً على صيانة و إصلاح الفرامل الهوائية

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة: 34 حصة

أهمية الفرامل:

تعتبر الفرامل من أهم أجزاء السيارات حيث تتوقف عليها سلامة ركاب السيارة والمركبة بعد مشيئة الله و يجب على فني السيارات أن يكون لديه المعرفة التامة بنظام الفرامل .

وظيفة الفرامل:

1- تقليل سرعة المركبة و إيقافها
2- الحفاظ على سرعة المركبة ثابتة عند نزول المنحدرات
3- تثبيت المركبة عند الوقوف

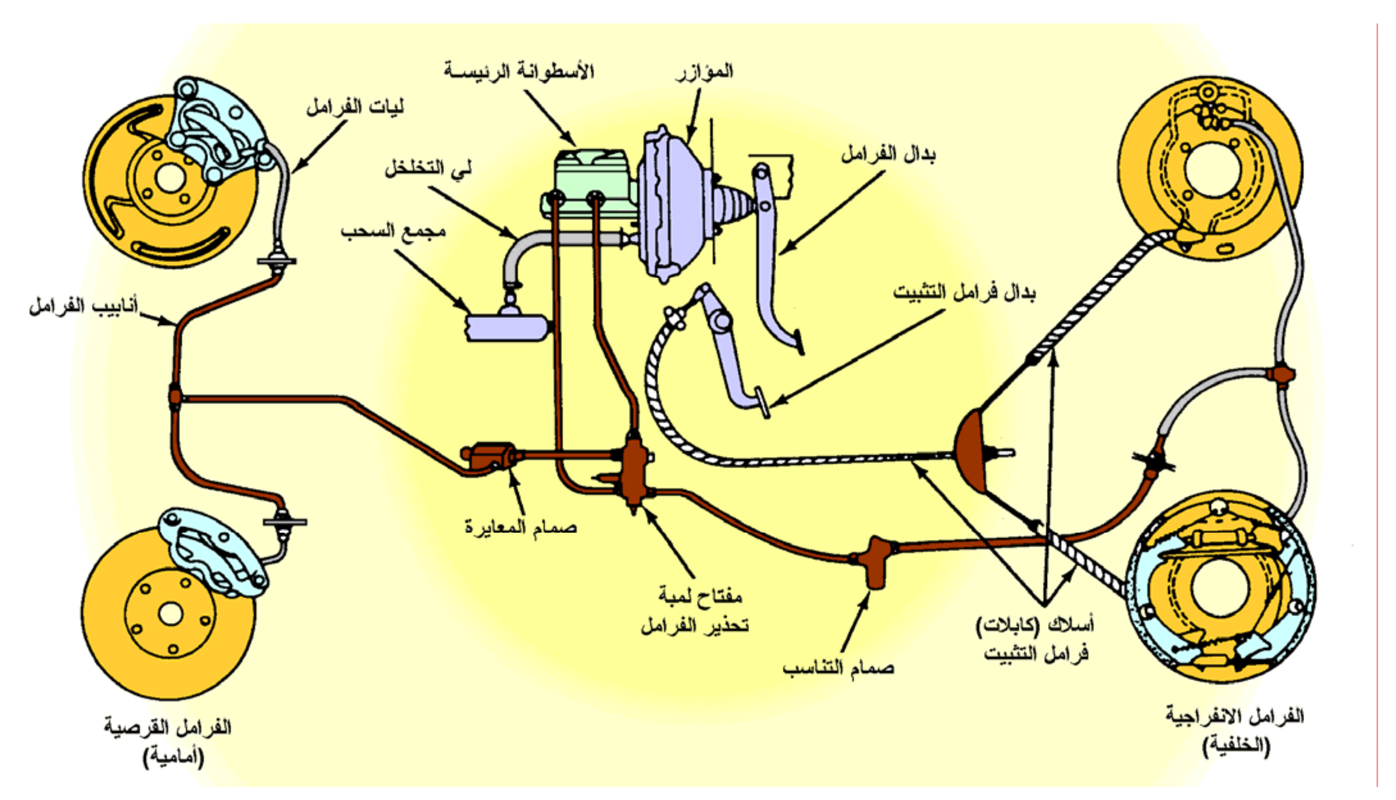
أنواع الفرامل:

1- فرامل هيدروليكية (تعمل بضغط الزيت)
2- فرامل هوائية (تعمل بالهواء المضغوط)
3- فرامل ميكانيكية (تعمل بواسطة الأسلاك المعدنية)

مكونات نظام الفرامل الهيدروليكية:

يبين الشكل التالي مكونات وأجزاء نظام الفرامل حيث يتكون النظام من التالي :

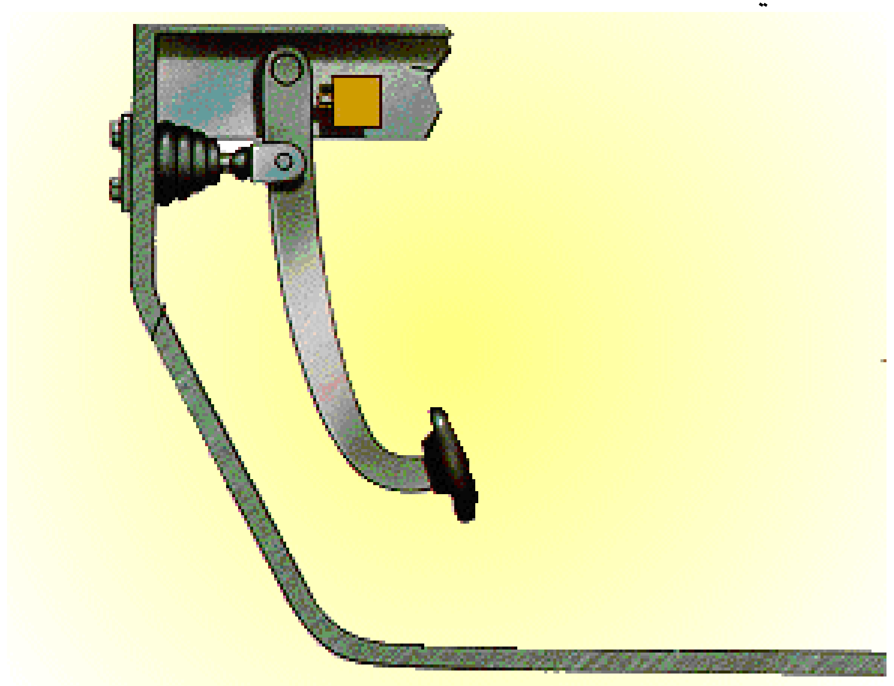
1/ بدال (دواسة) الفرامل وسيلة نقل القوة من قدم السائق إلى نظام الفرامل.
2/ المؤازر يعمل على زيادة قوة الدعسة.
3/ الأسطوانة الرئيسة تعمل على تحويل قوة الدعسة إلى ضغط هيدروليكي.
4/ أنابيب وليات الفرامل لنقل سائل الفرامل إلى أسطوانات العجل.
5/ صمامات الفرامل للتحكم في ضغط الفرامل لتجنب غلق العجلات.
6/ أسطوانات العجل تحول ضغط الزيت إلى قوة تؤثر على بطانات الاحتكاك.
7/ فرامل العجل (القرصية - الانفراجية) تنتج قوة احتكاك بين بطانات الاحتكاك وسطح الأجزاء الدوارة (القرص أو الدارة).
8/ فرامل التثبيت لتثبيت المركبة عند التوقف



الشكل (5- 1) يبين مكونات وأجزاء نظام الفرامل

1/ دعسة الفرامل:

و تقوم بتكبير ونقل قوه الضغط من القدم إلى علبة الفرامل الرئيسة والشكل التالي يوضح دعسة الفرامل للنظام الهيدروليكي:



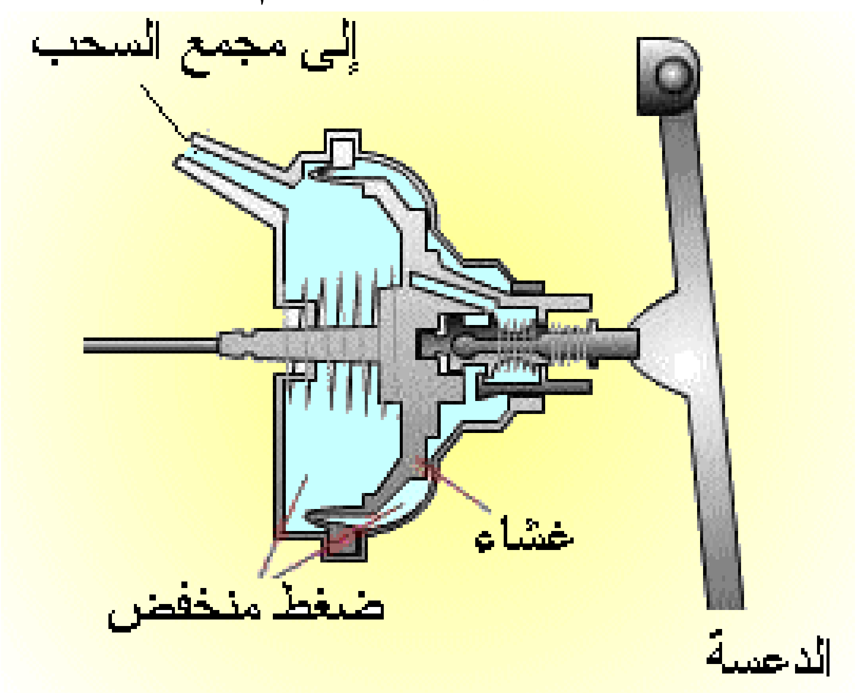
الشكل (5- 2) يبين دعسة الفرامل

2/ الباكم :

وهو يقوم بتكبير قوة الضغط الموجودة على دعسة الفرامل بواسطة تخلخل الهواء حيث يتم توصيل الباكم بمجمع السحب و عند الضغط على دعسة الفرامل يتم فتح صمام في الباكم بحيث يوصل أحد جوانب الباكم مع الضغط الجوي و يكون الجانب الآخر من الباكم متصل بمجمع السحب و نتيجة لفرق الضغط في الباكم يتم تكبير قوة الفرامل المسلطة على مكبس العلبة الرئيسة و بذلك يتم تكبير قوة الكبح و الشكل التالي يوضح صوراً للباكم:



الشكل (5- 3) يبين مكان الباكم في المركبة



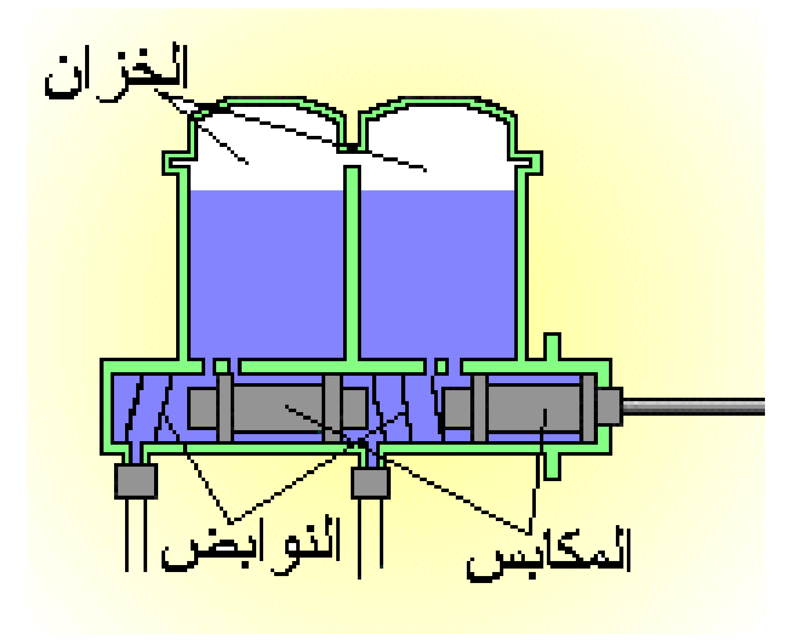
الشكل (5- 4) يبين أجزاء الباكم مع العلبة الرئيسة للفرامل

3/ العلبة الرئيسة:

تتصل العلبة الرئيسة بخزان للزيت و يتم ملء العلبة بالزيت أثناء عدم تشغيل الفرامل و عند تشغيل الفرامل يتم تحريك المكابس إلى الأمام بحيث يتم غلق فتحات الخزان و بذلك يتم ضغط الزيت إلى الأنابيب في دائرة الفرامل والشكل التالي يوضح العلبة الرئيسة:



الشكل (5- 5) يبين العلبة الرئيسة



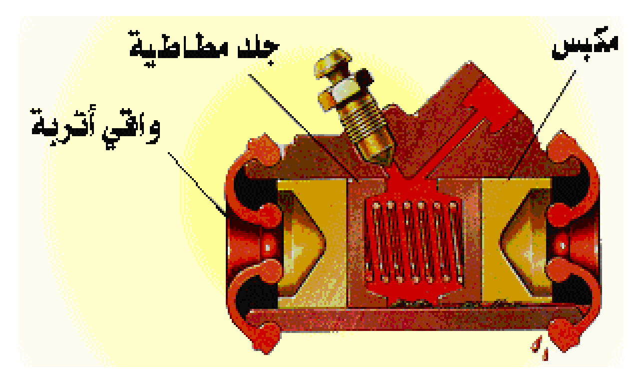
الشكل (5- 6) يبين أجزاء العلبة الرئيسة

4/العلبة الفرعية والكليبر:

و تقوم العلبة الفرعية للفرامل الانفراجية و الكليبر في الفرامل القرصية بنفس الوظيفة حيث تقوم باستقبال الزيت المضغوط و تحويله إلى قوة يتم تسليطها على القماشات التي بدورها تحتك مع الهوب و تتم بذلك عملية الفرملة والشكل التالي يوضح إحدى العلب الفرعية لنظام فرامل هيدروليكي:



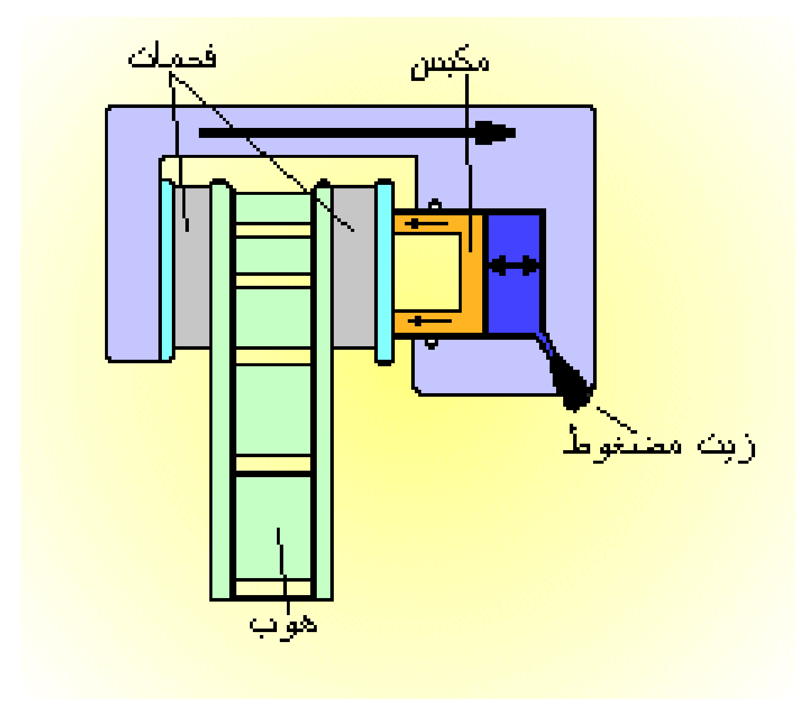
الشكل (5- 7) يبين مكان العلبة الفرعية



الشكل (5- 8) يبين أجزاء العلبة الفرعية



الشكل (5- 9) يبين أحد أشكال الكليبر



الشكل (5- 10) يبين أجزاء الفرامل القرصية

5/ الفحمات و القماشات:

وتقوم بعملية الاحتكاك مع الهوبات حيث عندما يتم تسليط قوة الفرامل عليها تحتك مع الهوب وبالتالي تتم عملية الفرملة والشكل التالي يوضح صورة القماشات و الفحمات المستخدمة في الفرامل الهيدروليكية:



الشكل (5- 11) يبين أحد أنواع القماشات المستخدمة في المركبات



الشكل (5- 12) يبين بعض أنواع الفحمات المستخدمة في المركبات

6/ الهوبات:

وهي الجزء الذي تحتك به الفحمات أوالقماشات و يجب أن لا يكون خشناً كي لا تتآكل القماشات أو الفحمات بسرعة و كذلك يجب أن يكون ذا سطح مستو و غير متعرج لسلامة الفرامل و لضمان أدائها بشكل سليم.



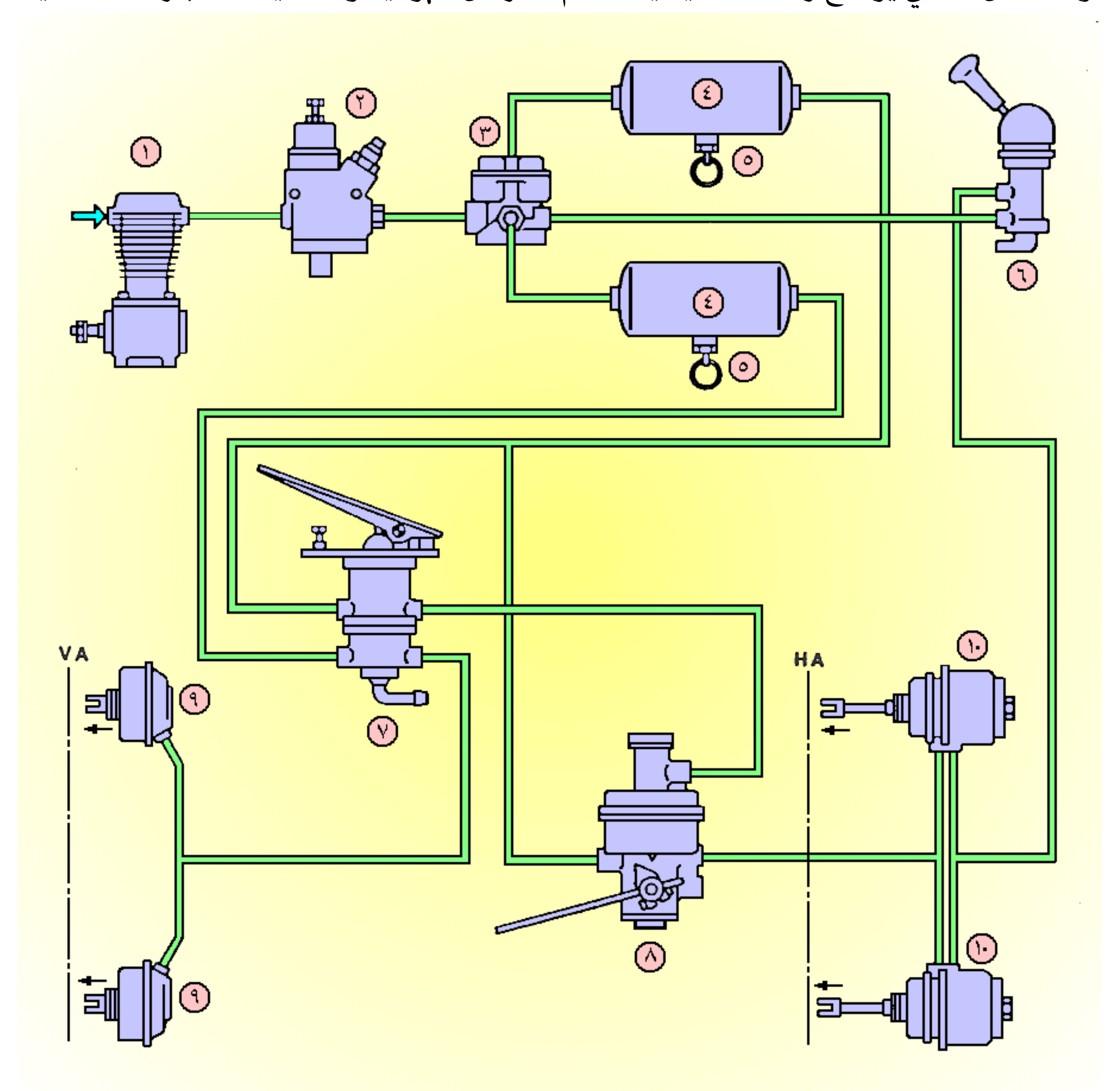
الشكل (5- 13) يبين أحد أنواع الهوبات الخاص بالفحمات المستخدمة في المركبات



الشكل (5- 14) يبين أحد أنواع الهوبات الخاص بالقماشات المستخدمة في المركبات

مكونات نظام الفرامل الهوائية :

تتكون الفرامل الهوائية من أجزاء عديدة و كل جزء من هذه الأجزاء يقوم بوظيفة مهمة في عملية الفرملة والشكل التالي يوضح رسماً تخطيطياً لنظام الفرامل الهوائية و مسميات الأجزاء الأساسية .

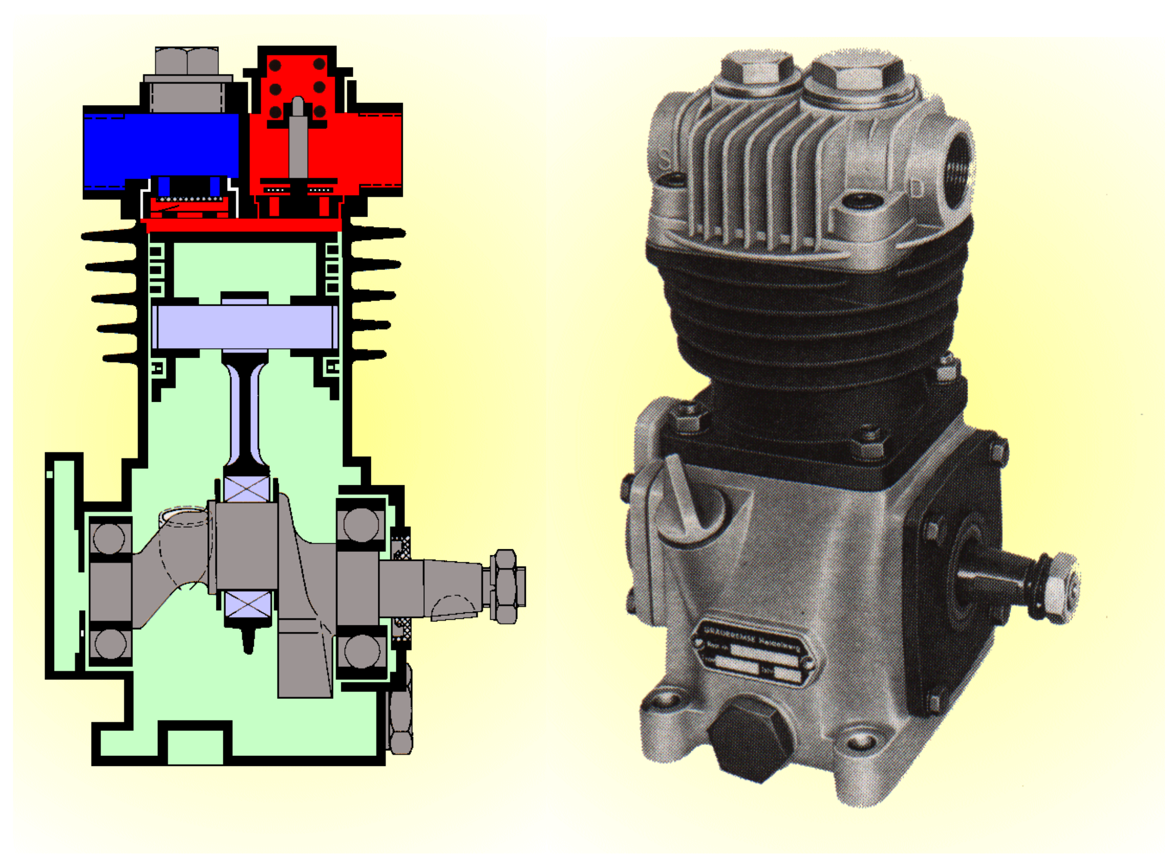


1- ضاغط الهواء
2- منظم الضغط
3- صمام حماية
4- خزانات الهواء
5- صمامات تفريغ الماء
6- صمام الفرامل اليدوي (الجلنط)
7- صمام الفرامل الرئيس (الدعسة)
8- منظم ضغط الفرامل (حساس الحمل)
9- أسطوانات فرامل أمامية
10- أسطوانات فرامل خلفية

الشكل (5- 15) يوضح رسماً تخطيطياً لنظام الفرامل الهوائية

1/ ضاغط الهواء:

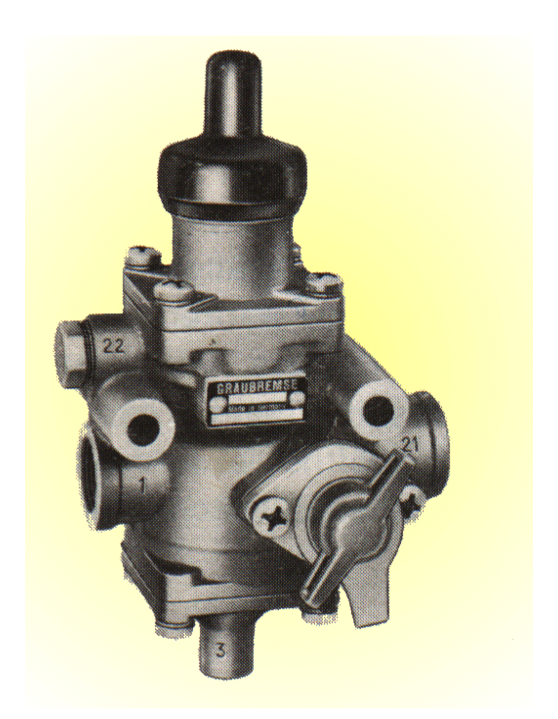
وهو منبع الطاقة لنظام الكبح حيث يمد دورة الفرامل بالهواء المضغوط اللازم للدورة و توجد أنواع متعددة من ضواغط الهواء و أشهرها الضاغط المكبسي الترددي حيث يتم تدويره عن طريق محرك المركبة بواسطة السيور و الشكل التالي يوضح صورة الضاغط المكبسي في أحد أنظمة الفرامل الهوائية:



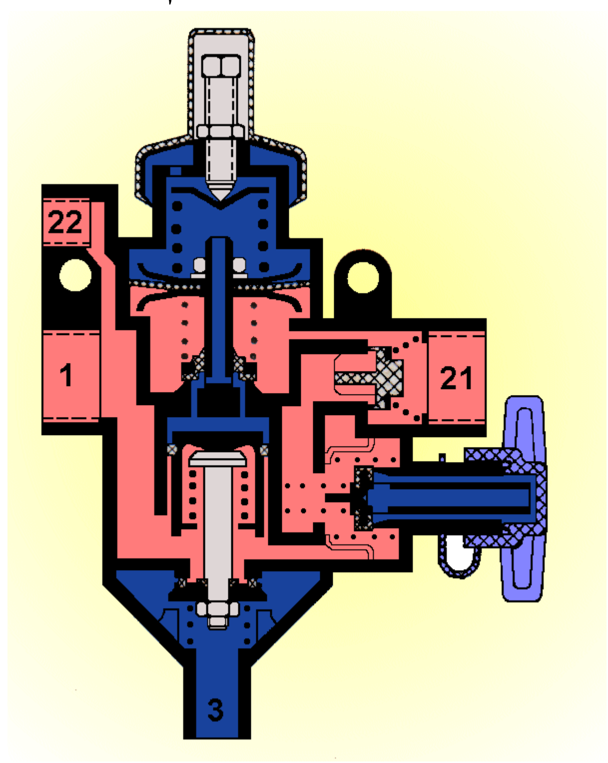
الشكل (5- 16) يبين ضاغط الهواء

2/ منظم الضغط:

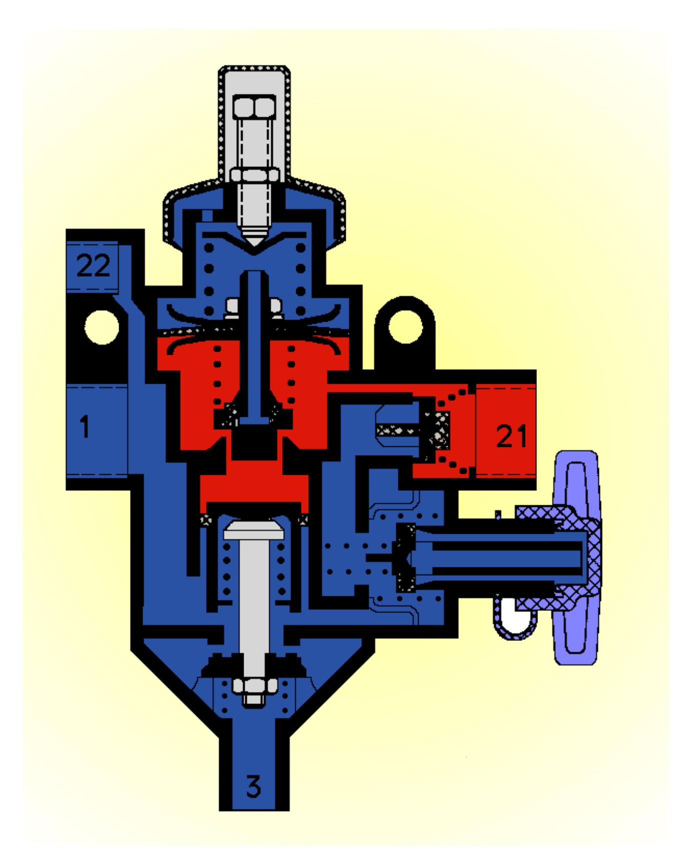
يعمل منظم الضغط على تنظيم الهواء الداخل للدورة إلى أن تصل قيمة الضغط في الدورة إلى القيمة المطلوبة و بعد ذلك يقوم المنظم بتوجيه الهواء الزائد إلى خارج دائرة الفرامل بحيث يحافظ على ضغط ثابت و محدد للهواء في دائرة الفرامل ، ويستعمل أيضاً كوسيلة لنفخ الإطارات عن طريق وصلة تركب في المنظم ، كما ويمكن السماح بدخول هواء مضغوط من خارج الدورة عند تلف الضاغط بواسطة نفس الوصلة.



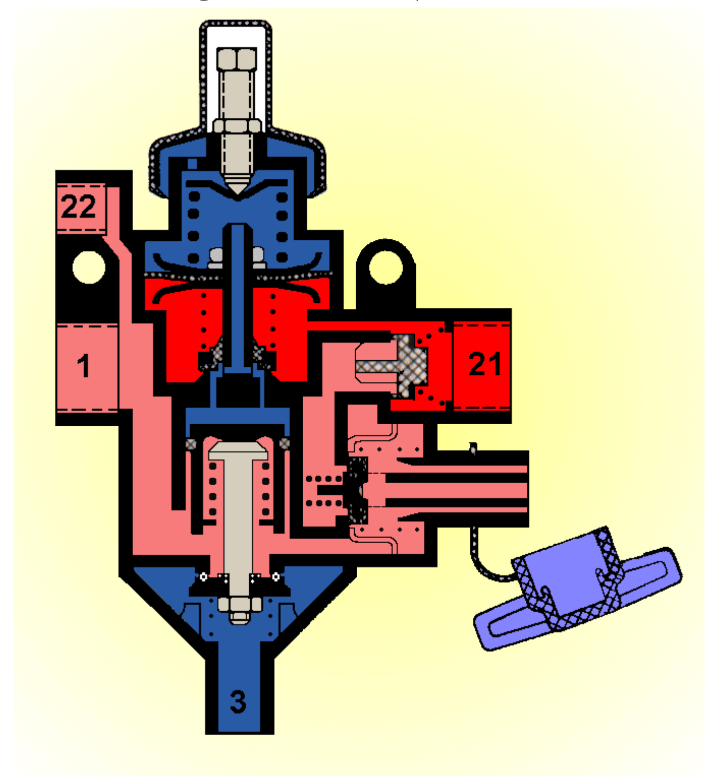
الشكل (5- 17) يبين منظم الضغط



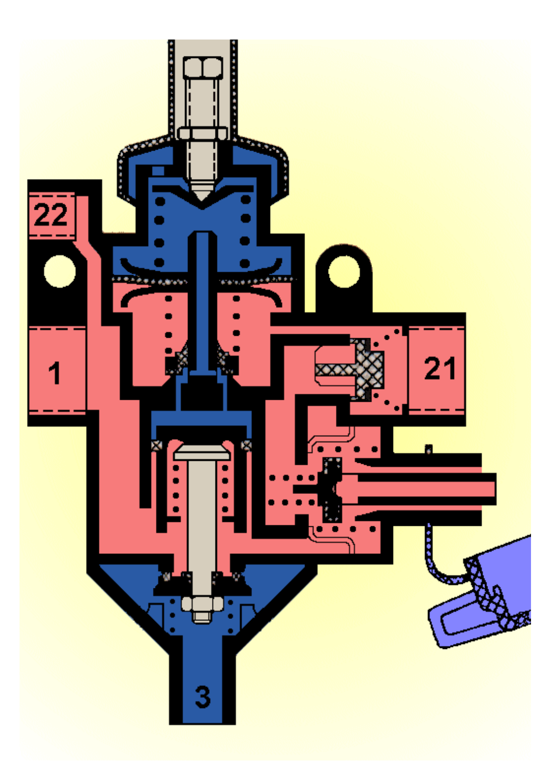
الشكل (5- 18) يبين منظم الضغط في وضع تمرير الهواء إلى داخل الدورة



الشكل (5- 19) يبين منظم الضغط في وضع تمرير الهواء إلى الجو



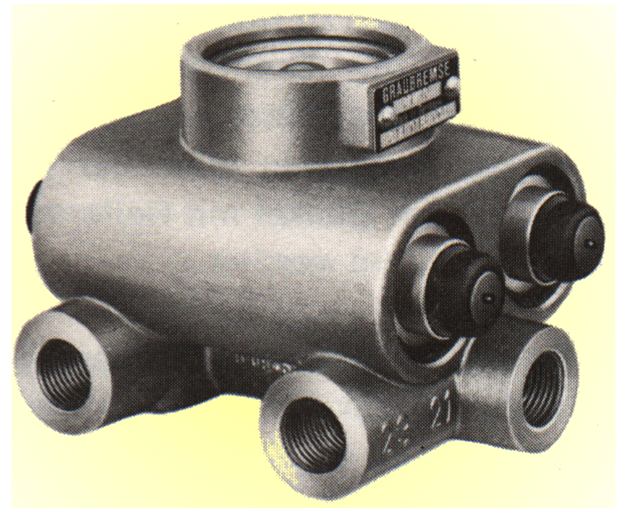
الشكل (5- 20) يبين منظم الضغط في وضع نفخ الإطارات عن طريق الوصلة الخاصة



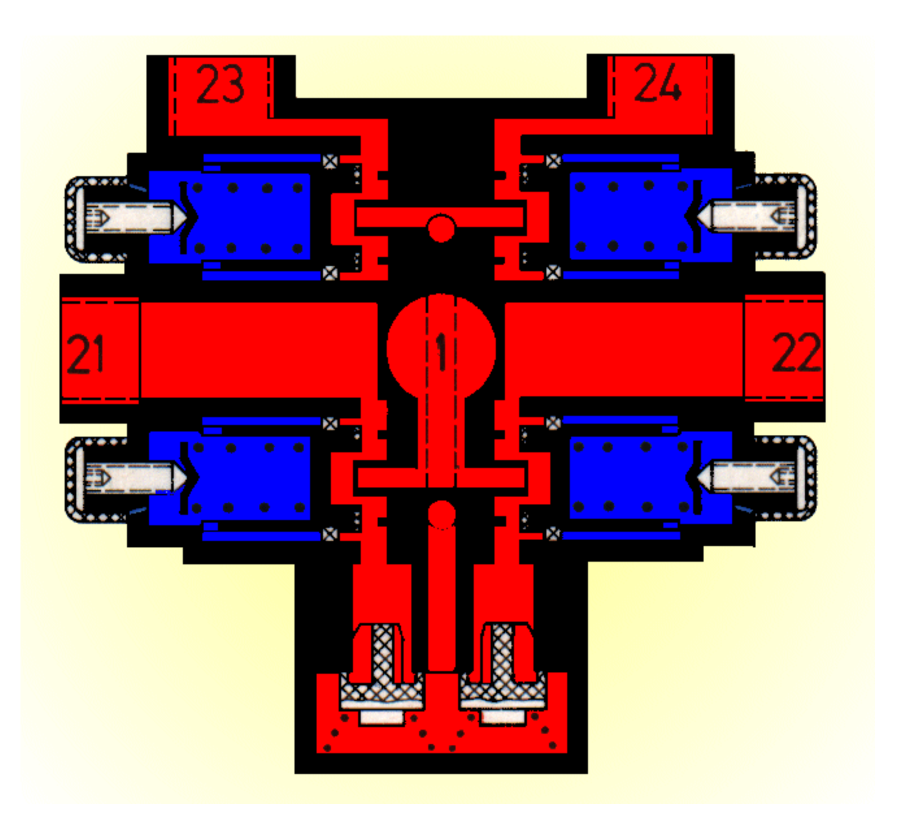
الشكل (5- 21) يبين منظم الضغط في وضع دخول الهواء إلى الدورة عن طريق هواء خارجي عند تلف الضاغط في الدورة نفسها بواسطة الوصلة الخاصة

3/صمام الحماية :

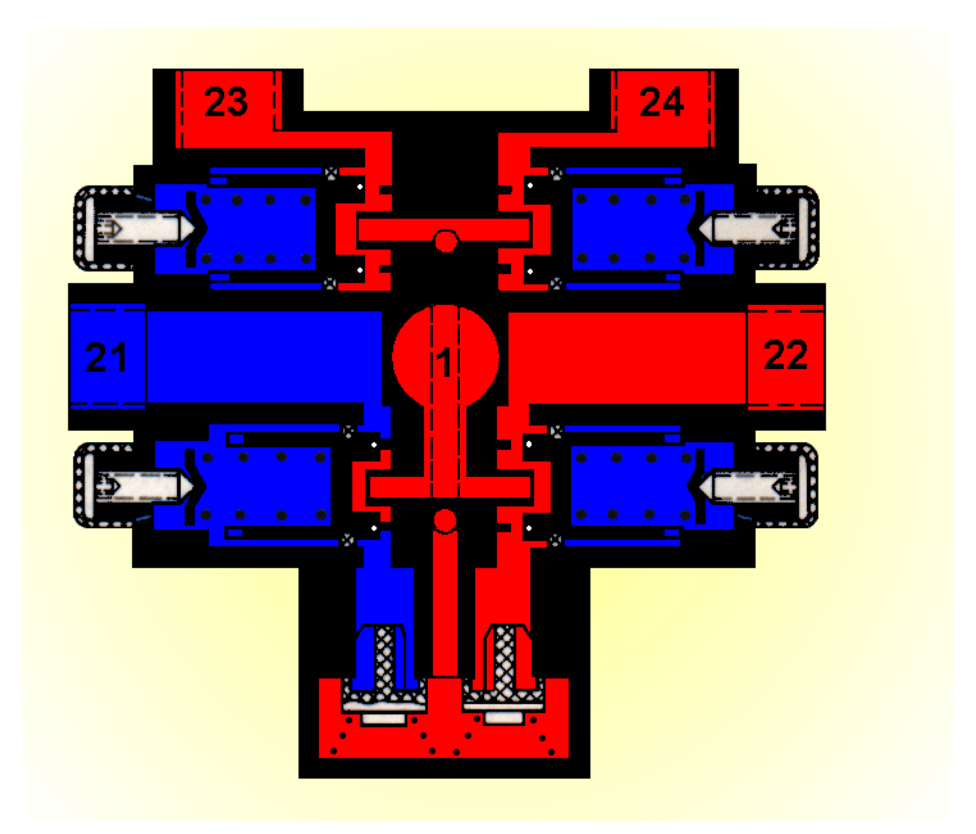
يعمل على توزيع الهواء المضغوط القادم من الضاغط على أربع دورات تخزين هواء ،كما ويعمل على تأمين الضغط في الدورة السليمة ، وأيضا يعمل على تأمين الهواء المضغوط داخل الدورات عند توقف أو عجز منبع الطاقة عن العمل بمنع تدفق الضغط في الخط المتعطل و بذلك يتم ضمان عدم تسرب كامل الضغط من الدائرة و تعطل الفرامل بالكامل.



الشكل (5- 22) يبين صمام الحماية الرباعي



الشكل (5- 23) يبين صمام الحماية الرباعي في الوضع السليم



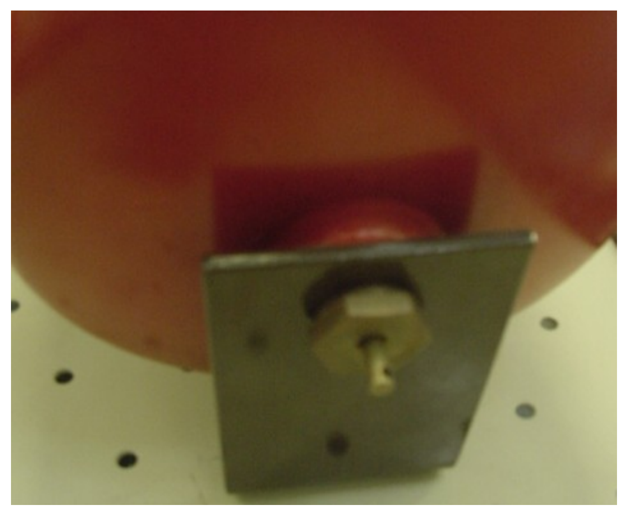
الشكل (5- 24) يبين صمام الحماية الرباعي في حالة الخلل لأحد الخطوط

4/ خزانات الهواء مع صمام التفريغ:

وتقوم بتخزين الهواء المضغوط القادم من الضاغط واستخدامه في عملية إمداد دائرة الفرامل بالهواء المضغوط عند استعمال الفرامل .كما ويوجد في أسفل الخزان صمام تفريغ للهواء من أجل طرد الماء المتكثف في الخزان إلى الخارج لمنع الصدأ وتآكل أجزاء ومعدات نظام الفرامل وكذلك لمنع تجمد الماء نتيجة انخفاض درجة الحرارة الخارجية إلى الصفر



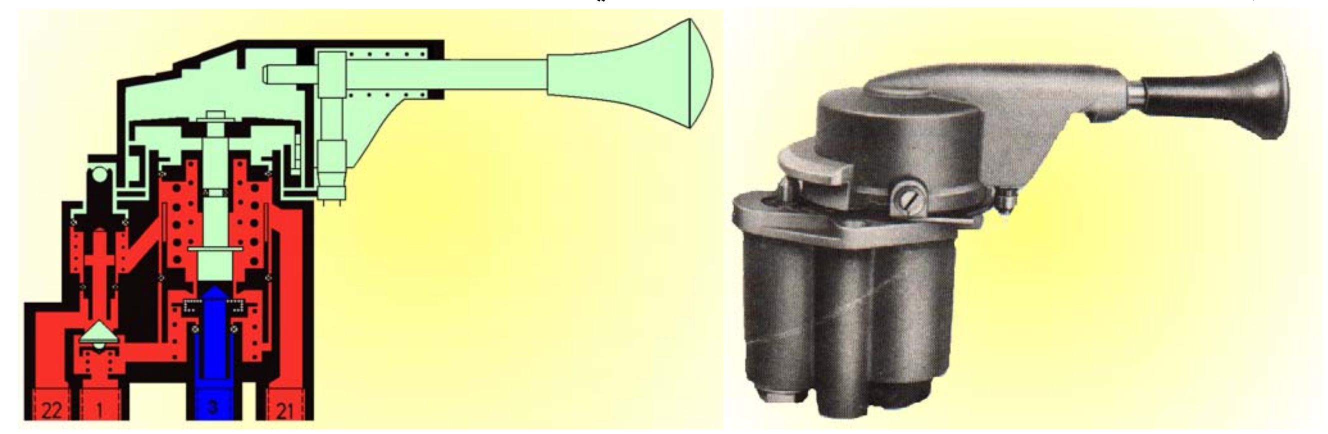
الشكل (5- 25) يبين خزانات الهواء



الشكل (5- 26) يبين صمام تفريغ للهواء من أجل طرد الماء المتكثف في الخزان إلى الخارج

5/صمام الفرامل اليدوي (الجلنط):

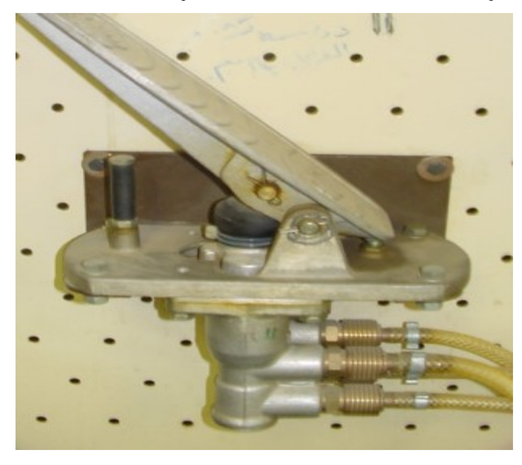
يعمل هذا الصمام على تثبيت الشاحنة أو المقطورة وذلك عند تشغيل الصمام فإنه يسمح بدخول هواء مضغوط إلى أسطوانات الفرامل عند العجل مما يعمل على تثبيت الشاحنة أو المقطورة وعند تحرير الفرملة فإنه يتم طرد الهواء من أسطوانات الفرامل إلى الهواء الجوي مما يحرر العجلات .



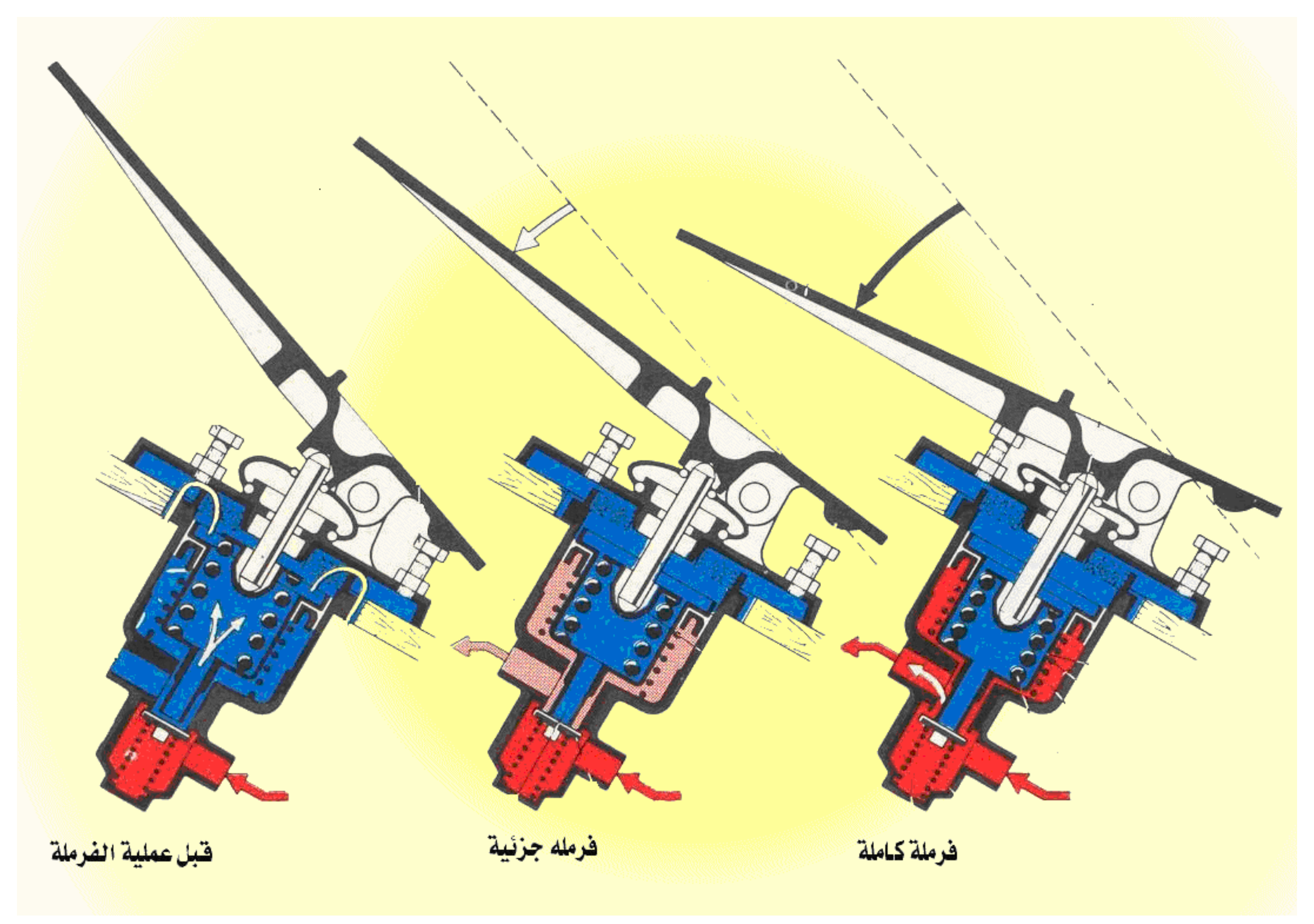
الشكل (5- 27) يبين صمام الفرامل اليدوي (الجلنط)

6/صمام الفرامل الرئيس (الدعسة):

عند الضغط على دعسة الفرامل يقوم الصمام بفتح مجرى الهواء إلى أسطوانات الفرامل على العجل و بذلك يمر الهواء المضغوط من الخزانات عبر صمام الدعسة إلى باقي أجزاء دائرة الفرامل و يلاحظ أن صمام الدعسة يقوم بفتح و غلق مجرى الهواء حسب قوة ضغط القدم المؤثرة على دعسة الفرامل بحيث عند الضغط الخفيف على الدعسة يقوم الصمام بفتح المجرى بشكل بسيط و بذلك يمر هواء يتناسب مع شوط الدعسة و عند الضغط على الدعسة بقوة كبيرة يقوم الصمام بفتح المجرى بشكل كامل ليسمح لكمية كبيرة من الهواء المضغوط بالتدفق إلى أسطوانات العجل والشكل التالي يوضح صمام الفرامل الرئيس لنظام فرامل الهواء أثناء المراحل المختلفة لعملية الفرملة:



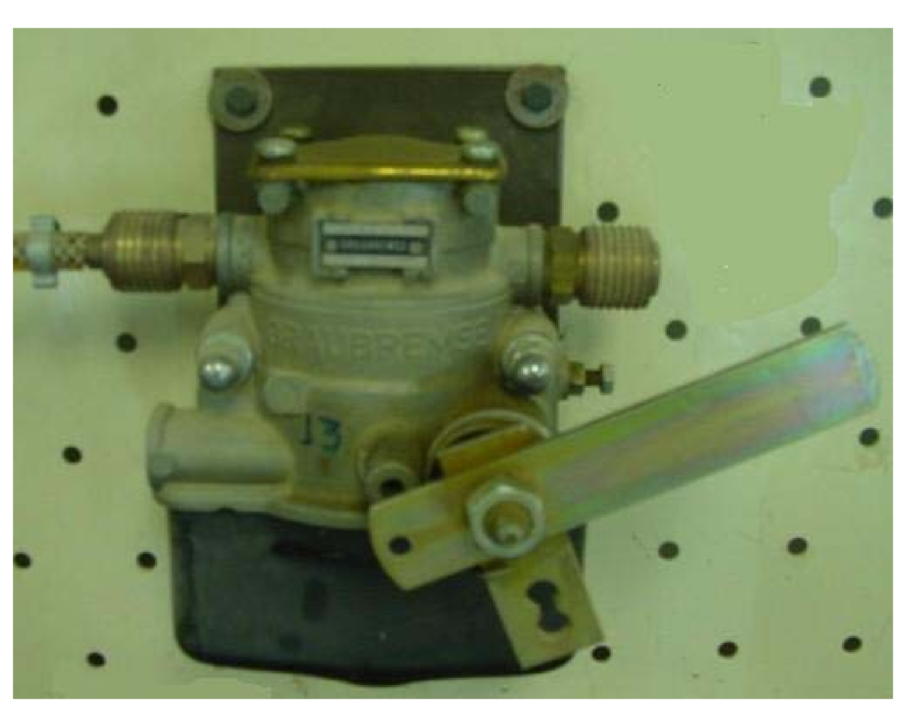
الشكل (5- 28) يبين صمام الفرامل الرئيس (الدعسة)



الشكل (5- 29) يبين صمام الفرامل الرئيس (الدعسة) أثناء المراحل المختلفة لعملية الفرملة

7/ منظم ضغط الفرامل:

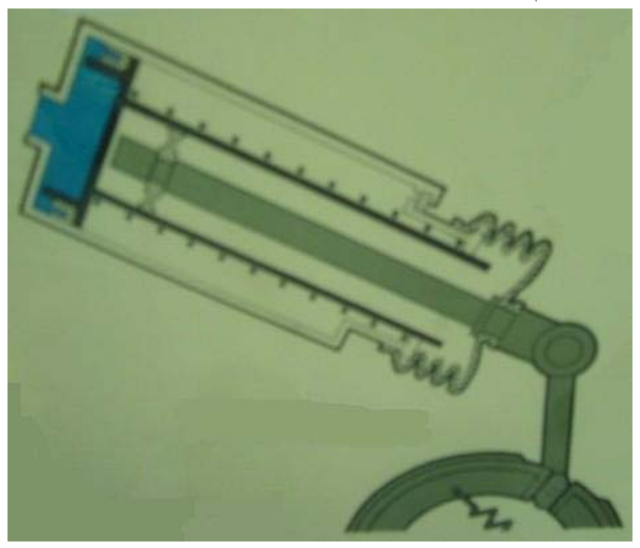
يركب هذا المنظم في منتصف المسافة بين صمام دعسة الفرامل و أسطوانات الفرامل عند العجل ويقوم هذا الصمام بتعديل ضغط الهواء المار إلى أسطوانات العجل بحسب حمولة المركبة بحيث عند تحميل المركبة بالكامل تحتاج أسطوانات العجل إلى ضغط عال لإيقاف أو تقليل سرعة المركبة ويقوم هذا الصمام بالسماح لكمية كبيرة من الهواء المضغوط بالمرور إلى أسطوانات الفرامل لكي تتغلب الفرامل على الحمل الكبير وتعمل الفرامل بالشكل السليم و عندما تكون المركبة غير محملة فإن أسطوانات الفرامل تحتاج لضغط أقل لكي تعمل بشكل صحيح و بالتالي يسمح الصمام بمرور كمية أقل من الهواء المضغوط للمرور إلى أسطوانات الفرامل والشكل التالي يوضح منظم ضغط الفرامل:



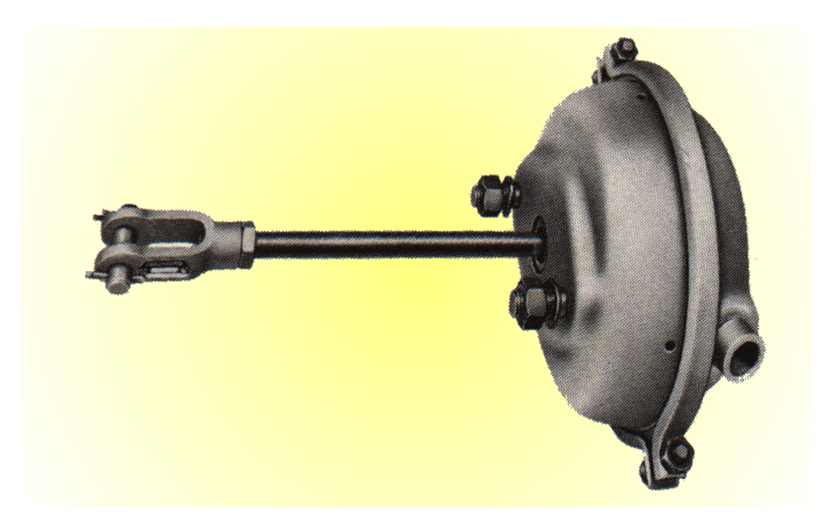
الشكل (5- 30) يبين منظم ضغط الفرامل

8/أسطوانات الفرامل:

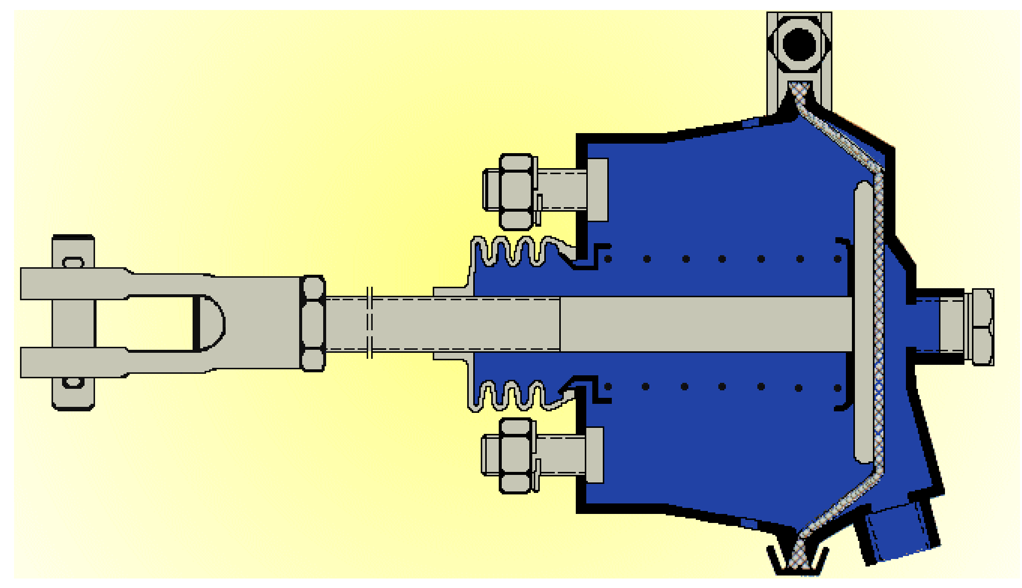
هناك نوعان من أنواع الأسطوانات وهي الأسطوانات ذات الكباس والأسطوانات ذات الغشاء وهي تقوم بتحويل ضغط الهواء إلى قوة تحرك بطانات الاحتكاك .كما توجد أسطوانات مزدوجة ذات غشاء مرن ونابض حلزوني وتستعمل أسطوانة النابض الحلزوني في نظام الكبح اليدوي فقط حيث تكون مملوءة بالهواء عند عدم التأثير أما عند تحريك فرملة اليد فإنها تقوم بطرد الهواء من داخل الأسطوانة أما الغشاء المرن فإنه يتأثر بواسطة دعسة القدم حيث يمرر هواء إلى داخل الأسطوانة الغشائية فيقوم بعملية الفرملة.



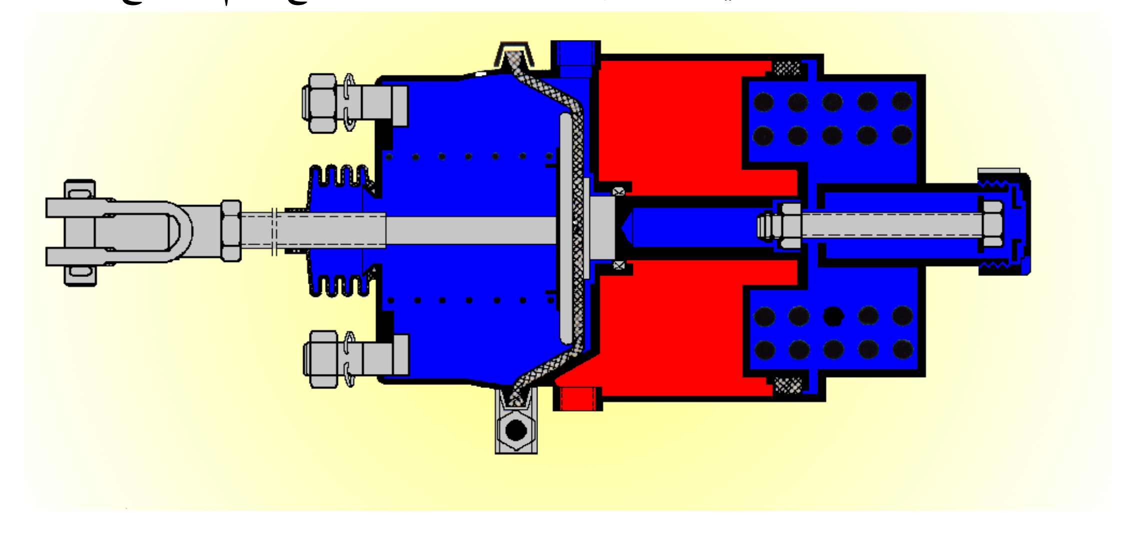
الشكل (5- 31) يبين الأسطوانة ذات الكباس في وضع عدم الكبح



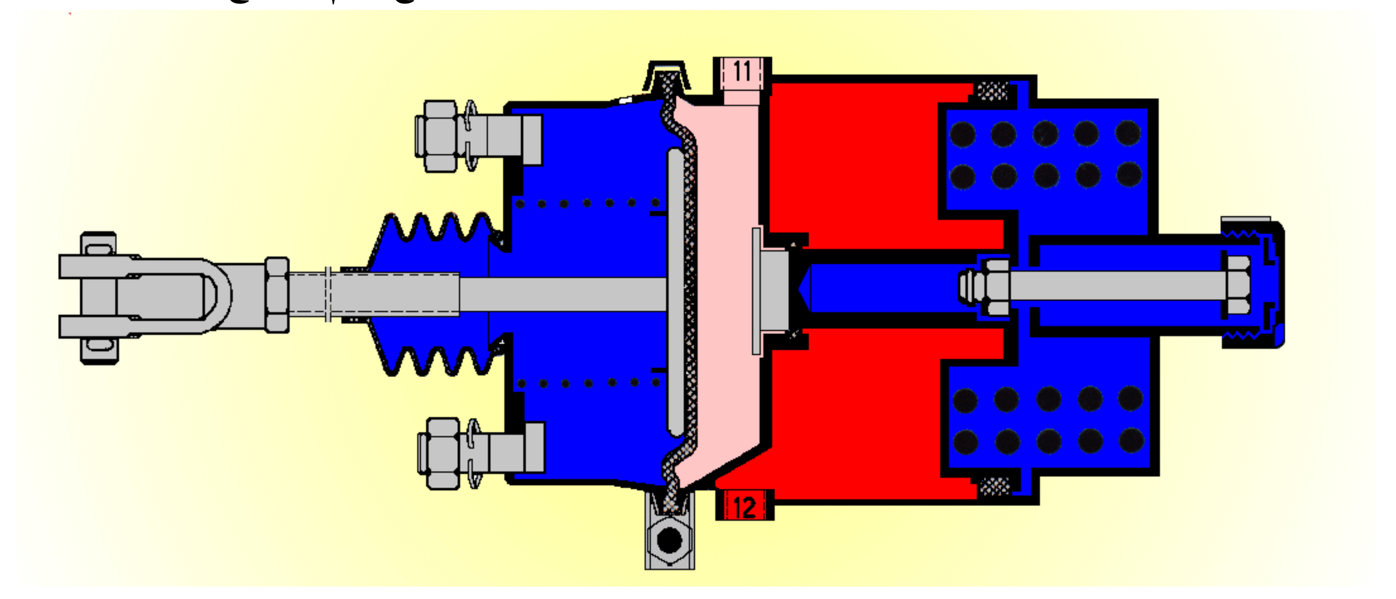
الشكل (5- 32) يبين أسطوانة الكبح ذات الغشاء



الشكل (5- 33) يبين الأسطوانة ذات الغشاء في وضع عدم الكبح



الشكل (5- 34) يبين أسطوانة الفرامل المزدوجة في وضع عدم الكبح



الشكل (5- 35) يبين أسطوانة الفرامل المزدوجة في وضع الكبح بواسطة فرامل القدم

تمارين الوحدة الخامسة

التمرين الأول: فك و إصلاح و إعادة تركيب العلبة الرئيسة

التمرين الثاني: فحص واستبدال أجزاء الكليبر

التمرين الثالث: صيانة وإصلاح الفرامل الانفراجية

إجراءات السلامة

- لبس الحذاء الواقي
- لبس الملابس الملائمة للعمل
- حفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها.

التمرين الأول

فحص و إصلاح الأسطوانة الرئيسة

- **النشاط المطلوب:**

فك العلبة الرئيسة من المركبة وإخراج أجزائها و تغيير الجلد الداخلية ثم تجميعها وإعادة تركيبها على المركبة

- **العدد و الأدوات:**

عدة يدوية

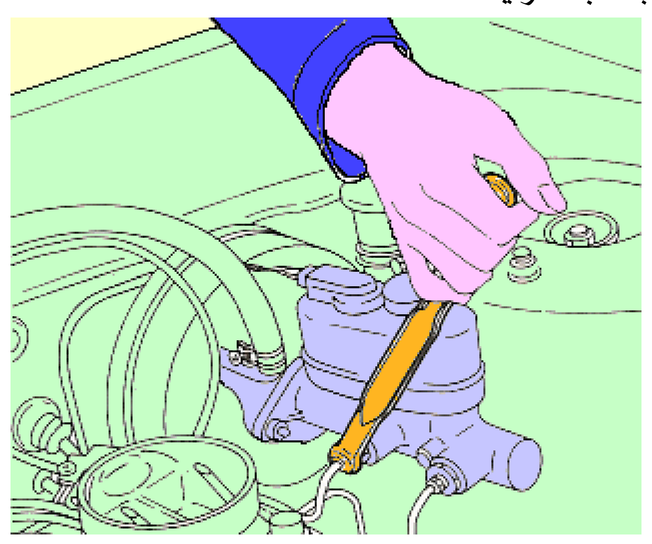
- **الخامات:**

1. قطعة قماش
2. زيت فرامل

خطوات التنفيذ:

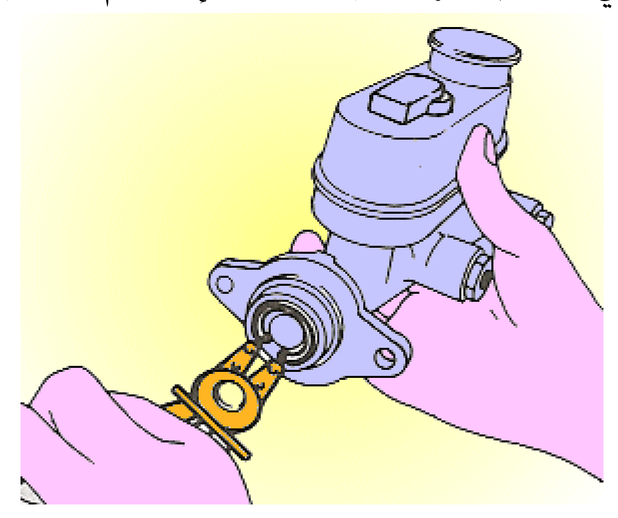
1/ فك أي توصيلات كهربائية.

2/فك المواسير المتصلة بالعلبة الرئيسة



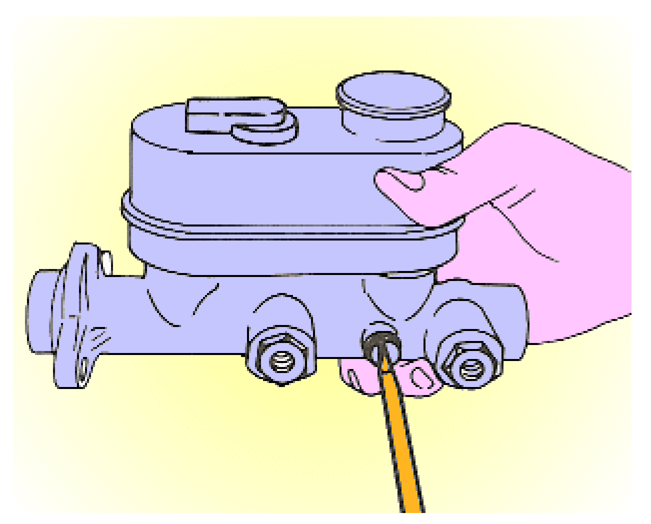
الشكل (5-36) يبين فك المواسير المتصلة بالعلبة الرئيسة

3/إخراج المكبس الخلفي في العلبة الرئيسة بفك حلقة الإحكام المانعة بواسطة العدة الخاصة.



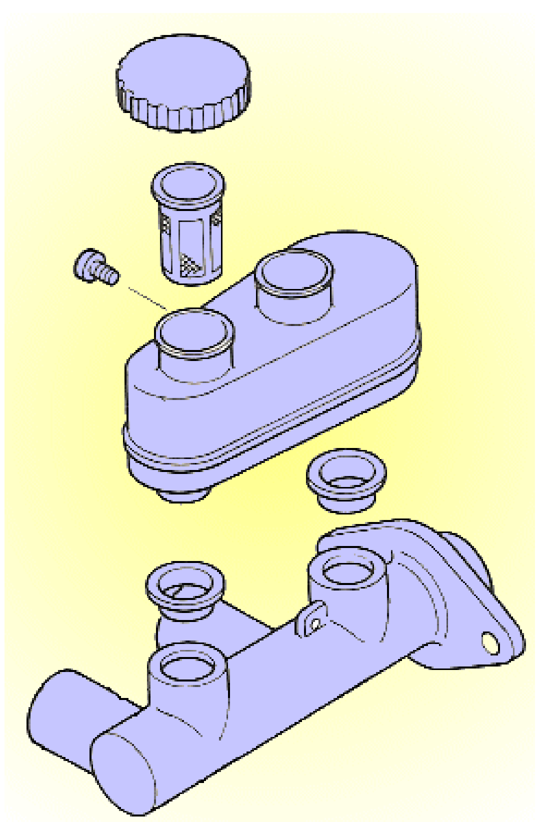
الشكل (5- 37) يبين فك حلقة الإحكام المانعة بواسطة العدة الخاصة

4/إخراج المكبس الأمامي في العلبة الرئيسة بفك المسمار بواسطة المفك.



الشكل (5- 38) يبين فك المسمار بواسطة المفك من أجل إخراج المكبس الأمامي في العلبة الرئيسة

5/فك الخزان



الشكل (5- 39) يبين فك خزان العلبة الرئيسة

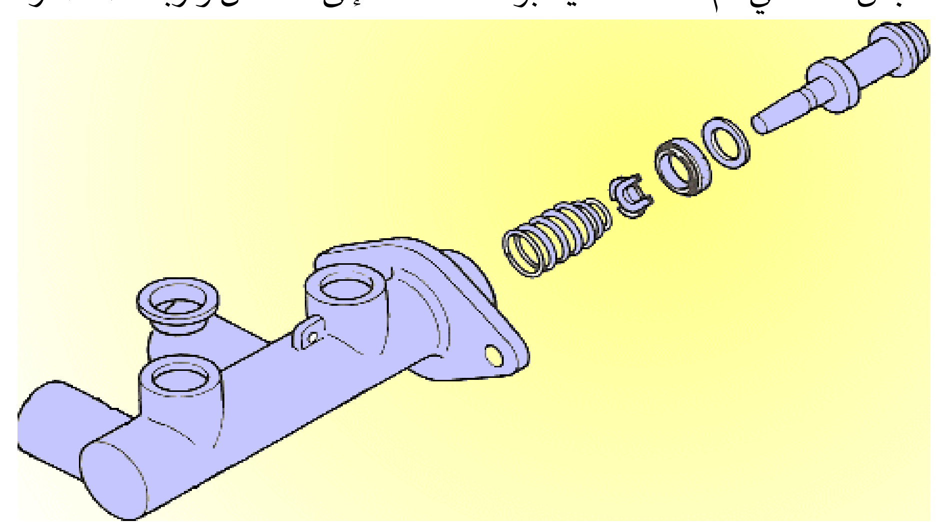
6/افحص داخل الأسطوانة بحثاً عن أية خدوش أو صدأ وفي حالة وجود أي منها ، نظف أو غير الأسطوانة

ملاحظة : نظف أجزاء الأسطوانة بواسطة الهواء المضغوط

7/استبدل الكباسات والربلات القديمة بجديدة من طقم الإصلاح الخاص بالفرامل نفسها.

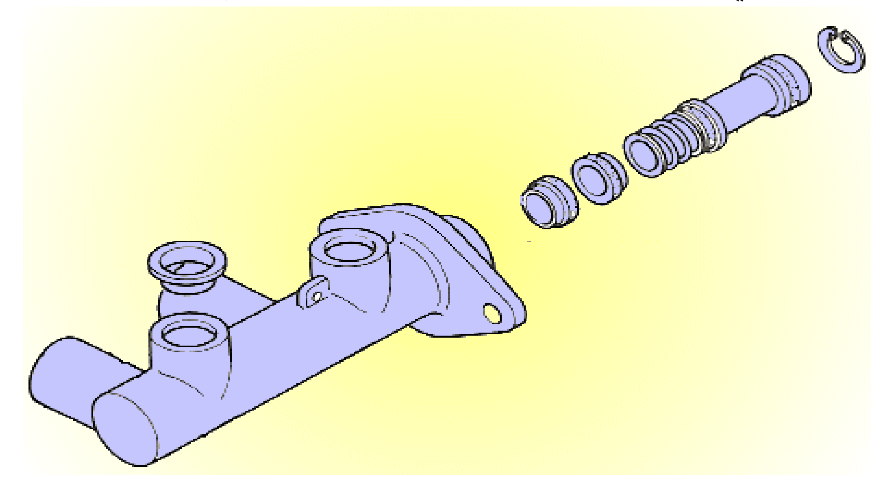
8/ضع الشحم الخاص على الأجزاء المطاطية قبل التركيب من أجل سهولة التركيب وعدم الإضرار بالربلات.

9/ركب المكبس الأمامي ثم اضغط عليه بواسطة مفك إلى الداخل واربط المسمار الخاص به.



الشكل (5- 40) يبين تركيب المكبس الأمامي

10/ركب المكبس الخلفي ثم اضغط عليه وركب حلقة الإحكام المانعة .



الشكل (5- 41) يبين تركيب المكبس الخلفي

11/ركب العلبة واستبدل الربلات التالفة

12/ركب العلبة في مكانها في المركبة ثم اربط المسامير .

13/قم بتوصيل أي توصيلات كهربائية

14/ركب المواسير الخاصة بالعلبة الرئيسة وقم بعملية الربط بالشكل الصحيح .

15/قم بتشغيل المحرك والقيام بعملية تنسيم الدورة وطرد الهواء من الدورة .

التمرين الثاني

فحص واستبدال أجزاء الكليبر

- **النشاط المطلوب:**

فك الكليبر و إخراج أجزائه الداخلية وفحصها و إصلاحها و إعادة تركيبها

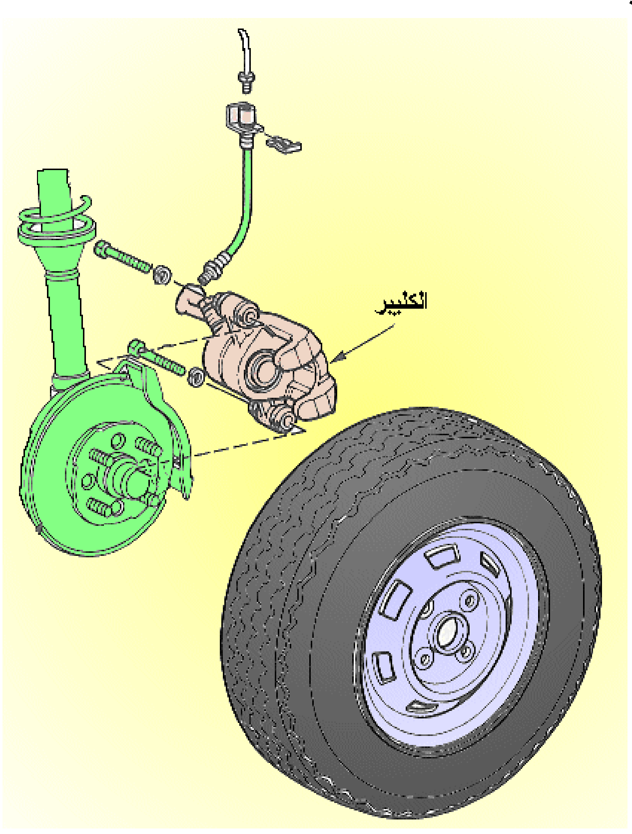
- **العدد و الأدوات:**

عدة يدوية

- **الخامات:**

1. قطعة قماش
2. زيت فرامل
3. هواء مضغوط لإخراج المكبس

1/فك الكليبر من المركبة .



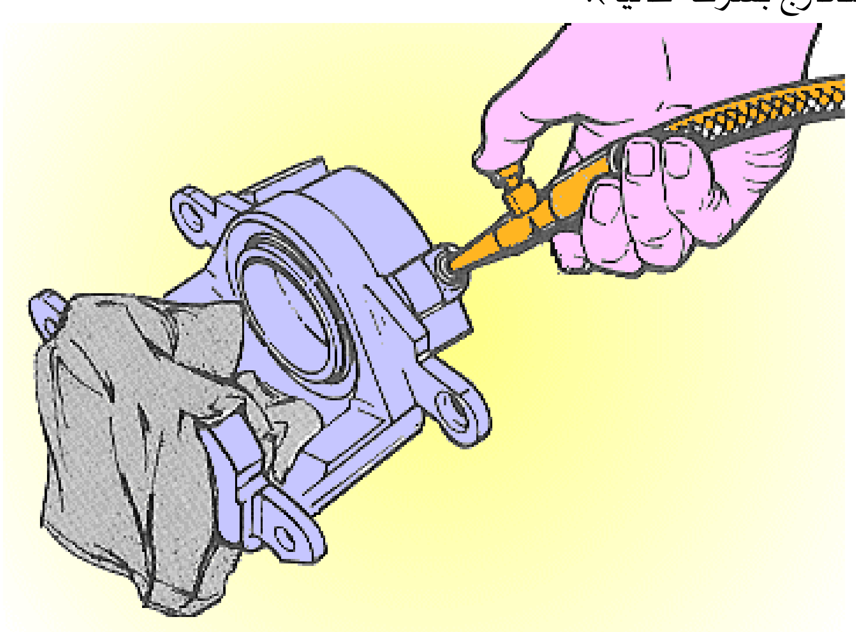
الشكل (5- 42) يبين فك الكليبر من المركبة

1/ فك واقي الأتربة من المكبس (استخدم عصا بلاستيكية حتى لا تتلف المكبس أو الأسطوانة) .



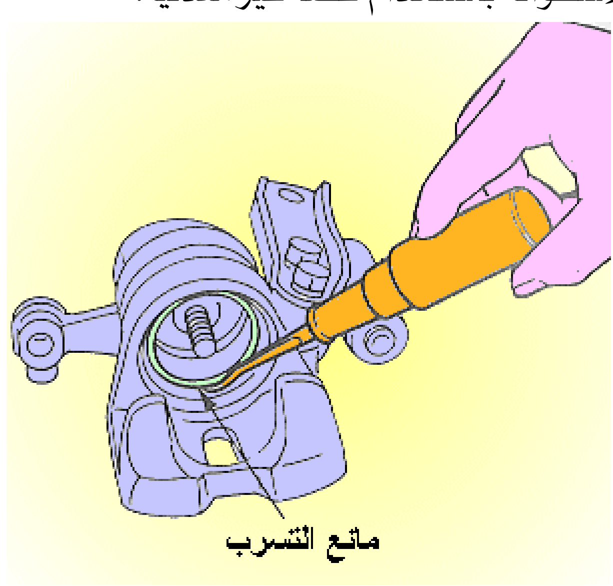
الشكل (5- 43) يبين فك واقي الأتربة من المكبس

2/ أخرج المكبس باستخدام الهواء المضغوط كما هو مبين بالشكل ضع قطعة قماش سميك أمام المكبس أو قطعة خشبية حتى لا يتلف، أبعد الأصابع عن المكبس (أحياناً يندفع المكبس للخارج بسرعة عالية).



الشكل (5- 44) يبين إخراج المكبس باستخدام الهواء المضغوط

3/ فك مانع التسرب للاسطوانة باستخدام عصا غير معدنية.



الشكل (5- 45) يبين فك مانع التسرب بواسطة مفك

4/ بعد تفكيك أجزاء الكليبر قم بتنظيف جميع الأجزاء وعند الانتهاء من تنظيفها قم بتجفيفها بالهواء المضغوط.

5/ افحص الأسطوانة ولاحظ وجود آثار خدوش أو صدأ أو انبعاج، وقم بقياس الخلوص بين الأسطوانة والمكبس بواسطة مقياس الفلر. في حالة أن حالة الأسطوانة غير مرضية قم باستبدالها وإذا كان السرج به أكثر من مكبس فإنه يتم استبدال المكابس معاً . أما في حالة استخدام الأسطوانة نفسها ، قم بعملية تنعيم للسطح الداخلي للأسطوانة غير البلاستيكية.

6/ زيَت الحابك الجديد بالزيت المخصص لذلك وركبه بالشق (الفتحة المحيطية) الموجود بالأسطوانة باستخدام الأصابع فقط. ثم قم بتزييت جوف الأسطوانة.

7/ قم بدهان واقي الأتربة بالزيت المخصص ثم ركبه على المكبس .

8/ أدهن المكبس والأسطوانة بسائل الفرامل ثم ضع المكبس بالأسطوانة ثم اضغطه للداخل باستخدام زرقينة . لا تستخدم الزرقينة مباشرة مع المكبس البلاستيكي ، ضع قطعة من الخشب أو البلاستيك بينهما.

9/ ركب الكليبر بالمركبة ثم ركب بطانات الاحتكاك (الفحمات). ثم قم بتزييت الأماكن المحتاجة إلى تزييت. واحذر أن يصل الزيت إلى البطانات أو القرص.

10/ركب الإطار وشد المسامير حسب الطريقة الصحيحة لتوزيع الربط وحسب العزم المطلوب.

11/ قم بتشغيل المحرك ثم اطرد الهواء من الأسطوانات بعد عملية التركيب عن طريق الضغط على الدعسة عدة مرات وفك مسمار التنسيم.

التمرين الثالث

صيانة وإصلاح الفرامل الانفراجية

- **النشاط المطلوب:**

فك أجزاء الفرامل الانفراجية و فحص أجزائها و تغيير القماشات

- **العدد و الأدوات:**

1. عدة يدوية
2. زرقينة لشد يايات التثبيت

- **الخامات:**

1. قطعة قماش
2. زيت فرامل

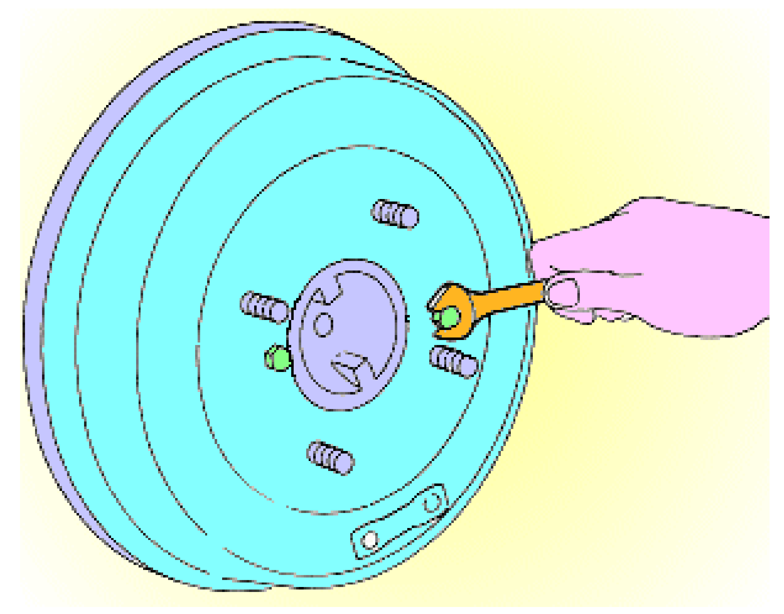
في معظم السيارات الحديثة تكون الفرامل الأمامية والخلفية من النوع القرصي و لكن السيارات القديمة تكون الفرامل الخلفية فيها من النوع الانفراجي و تكون خطوات صيانة هذا النوع من الفرامل حسب الترتيب التالي:

1/ فك الإطار من المركبة .



الشكل (5- 46) يبين فك الإطار من المركبة

2/ أخرج الهوب من مكانه عن طريق وضع مسامير خاصة في الهوب والربط عليها و إذا لزم الأمر قم بضرب الهوب بمطرقة بشكل خفيف.



الشكل (5- 47) يبين فك الهوب بواسطة المسامير الخاصة



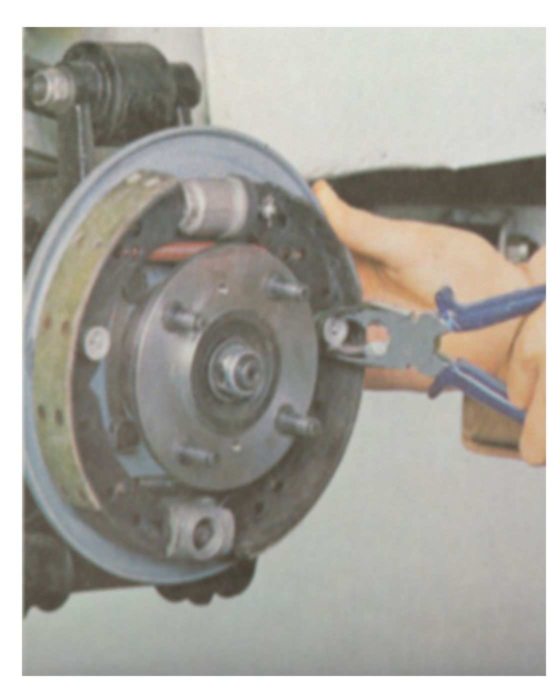
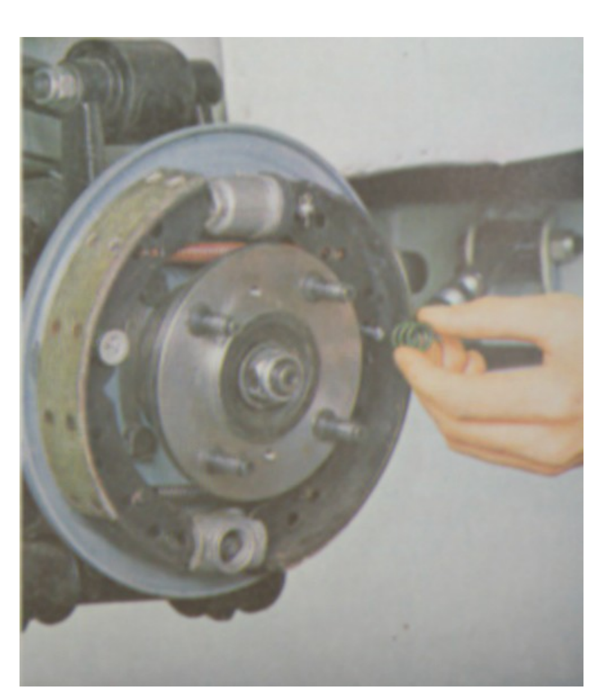
الشكل (5- 48) يبين طريقة الضرب على الهوب بواسطة مطرقة بلاستيكية

3/ قبل تركيب القماشات الجديدة تأكد أنها مطابقة للقماشات القديمة الموجودة على المركبة :



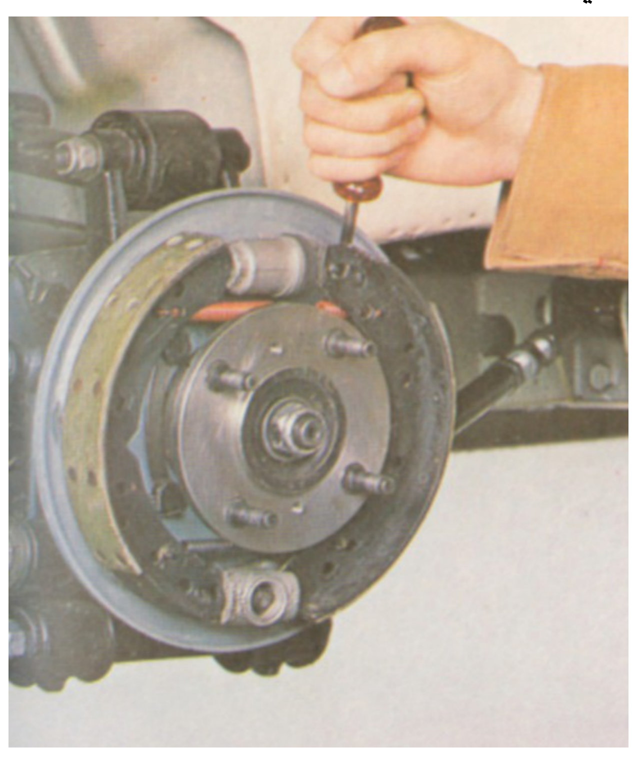
الشكل (5- 49) يبين مطابقة القماشات القديمة الموجودة على المركبة مع القماشات الجديدة

4/ فك ياي تثبيت القماشات باستخدام زرادية و ذلك بإمساك الياي ثم ضغطه و إدارته بزاوية 90°

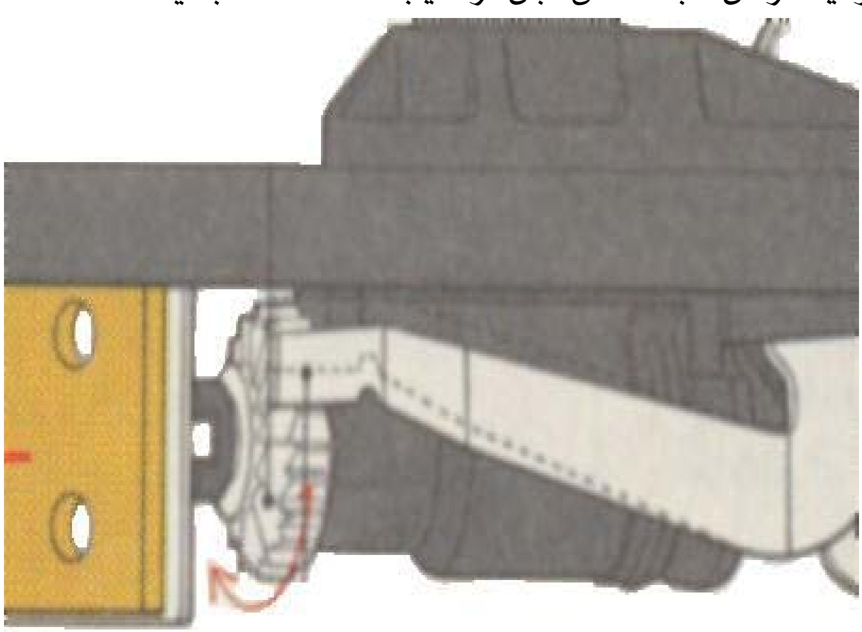
الشكل (5- 50) يبين فك ياي تثبيت القماشات

5/ قم بإخراج القماشات القديمة



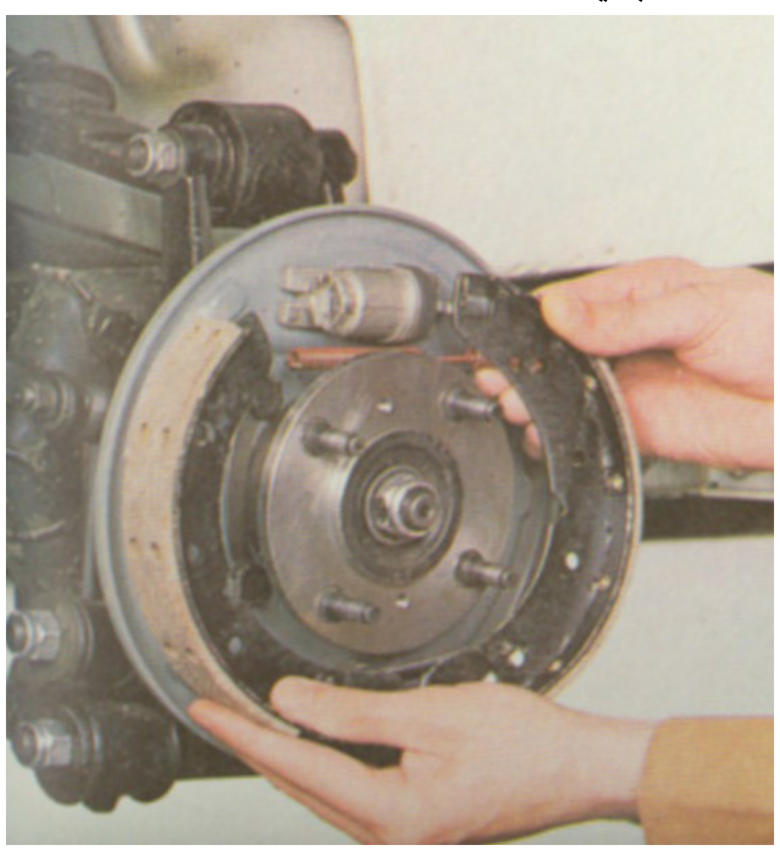
الشكل (5- 51) يبين إخراج القماشات القديمة

6/ قم بإرجاع ميزانية فرامل الجلنط من أجل تركيب القماشات الجديدة:



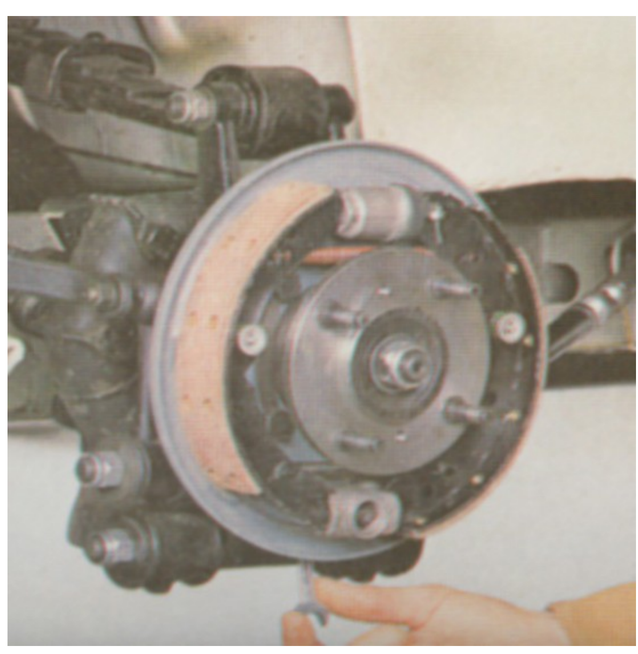
الشكل (5- 52) يبين مكان ميزانية فرامل الجلنط

7/ قم بتركيب القماشات الجديدة



الشكل (5- 53) يبين تركيب القماشات الجديدة

8/ اضبط ميزانية الجلنط.



الشكل (5- 54) يبين طريقة ضبط ميزانية الجلنط

9/ ركب الهوب في مكانه

10/ ركب الإطار وشد المسامير حسب الطريقة الصحيحة لتوزيع الربط وحسب العزم المطلوب.

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على الفرامل قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
1	إصلاح الأسطوانة الرئيسة للفرامل				
2	إصلاح الأسطوانة الفرعية للفرامل				
3	فك و تركيب و إصلاح الفرامل القرصية				
4	فك و تركيب و إصلاح الفرامل الانفراجية				
5	صيانة و إصلاح الفرامل الهوائية				
6	فحص المؤازر				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	قياس الأسطوانة والمكبس للتأكد من عدم وجود تآكل بدقة					
2	تقدير سمك الفحمات المتآكلة التي يجب تغييرها					
3	إرجاع مكبس الكليبر للفحمات الجديدة حسب الطريقة الصحيحة					
4	ربط مسامير تثبيت الفحمات بالطريقة الصحيحة					
5	إخراج القماشات القديمة بالطريقة الصحيحة					
6	تركيب القماشات الجديدة حسب كتاب الصيانة					
7	إرجاع و تقليل ميزانية فرامل الجلنط ليتم وزنها بعد تركيب القماشات الجديدة حسب توجيهات الشركة الصانعة					
8	ضبط ميزانية الجلنط بدقة					
9	فحص المؤازر					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة لم يتقن أو أتقن جزئيا فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.

المحتويات

رقم الصفحة

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS